



# Strategie zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft im Kanton Schaffhausen

**Massnahmen 2013 bis 2032**

Schaffhausen, 30. Januar 2013

**Kanton Schaffhausen  
Baudepartement**

Regierungsgebäude  
CH-8200 Schaffhausen  
[www.sh.ch](http://www.sh.ch)

## Begriffe

Begriff	Erläuterung
Ausbauwassermenge	Maximale Wassermenge eines Gewässers, welche durch die Turbinen eines Kraftwerkes zu Strom verarbeitet werden kann.
Kleinwasserkraftwerk	Im internationalen Sprachgebrauch Kraftwerke mit einer Ausbauleistung unter 10 Megawatt.
Pumpspeicherwerk	Wasser wird mittels Pumpen von einem tieferen Niveau in ein höhergelegenes Speicherbecken gepumpt. Später wird das Wasser über eine Druckleitung wieder talwärts geführt und mit einer Turbine zu Strom verarbeitet.
Karte der Nutzungskategorien für Neuanlagen	Zeigt die Eignung von Gewässern oder Gewässerabschnitten für eine Nutzung zur Energieerzeugung unter einer ganzheitlichen Berücksichtigung von Nutzungs- und Schutzaspekten (Gewässerschutz, Fischerei, Gewässerökologie, Landschaft und Tourismus)
kW	Kilowatt (1000 Watt)
MW	Megawatt (1000 Kilowatt)
GW	Gigawatt (1000 Megawatt)
GWh/J	Strommenge pro Jahr in Gigawatt (Angabe der Stromproduktion von Elektrizitätswerken oder des Bedarfs an elektrischer Energie).
Produktion	Überschlägige Annahme der erzeugten Strommenge ((Erfahrungswert Kleinwasserkraftanlagen: Leistung x 5000 Std = Produktion/Jahr in GWh/Jahr).
Hydroelektrisches Potenzial	Von den hydrologischen (Abflussmenge) und topografischen Gegebenheiten (Gefälle) bestimmte Leistung eines Gewässerabschnittes in Kilowatt [oder Megawatt.
Stromverbrauch pro Haushalt	Ein mittlerer Vierpersonenhaushalt verbraucht etwa 4500 kWh/Jahr.
Stromverbrauch Kanton Schaffhausen	Der durchschnittliche Stromverbrauch des Kantons Schaffhausen beträgt zurzeit rund 530 GWh pro Jahr.
Aktuelle Stromproduktion aus Wasserkraft im Kt. Schaffhausen	270 GWh pro Jahr
WWG	Wasserwirtschaftsgesetz Kanton Schaffhausen vom 18. Mai 1998
GSchG	Eidg. Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991
GSchV	Eidg. Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998

## Verwendete Grundlagen

Nr.	Bericht
(1)	Potenzialstudie Wasserkraft für den Kanton Schaffhausen, Projektbericht 20. März 2012 WaterGisWeb AG, Bern und Entec AG, St. Gallen
(2)	Vorstudie für die Machbarkeit einer Stauerhöhung am Kraftwerk Schaffhausen, 7. Dez. 2011, Entec AG, St. Gallen
(3)	Kraftwerk Wunderklingen: Gesamtanierung, Vorprojekt, Oktober 2010. Reusch Engineering AG, Herisau

## Zusammenfassung

Der Regierungsrat postuliert in seinen energiepolitischen Zielsetzungen einen geordneten Ausstieg aus der Kernenergie. Zur Konkretisierung der zukünftigen Energiepolitik des Kantons Schaffhausen wird mit der vorliegenden kantonalen **Strategie zu einer verstärkten Nutzung der Wasserkraft** für die nächsten 20 Jahre aufgezeigt, wo und wie im Kanton Schaffhausen geeignetes zusätzliches hydroelektrisches Potenzial genutzt werden soll.

Die aktuelle Wasserkraftnutzung beschränkt sich im Kanton Schaffhausen auf den Rhein und die Wutach. Neben den drei Kraftwerken Schaffhausen (inklusive dem Pumpspeicherwerk Engeweiher), Neuhausen am Rheinfall und Wunderklingen nutzen auch die Kraftwerke Eglisau und Rheinau Schaffhauser Fließgewässer. Mit diesen Wasserkraftanlagen wird jährlich 270 GWh Strom produziert (dies entspricht etwa 50 Prozent des Stromverbrauchs im Kanton Schaffhausen).

Die **Potenzialstudie Wasserkraft** (1) legt dar, dass im Kanton Schaffhausen nur die beiden Gewässer Rhein und Wutach Potenzial für die Optimierung und den Ausbau bestehender Anlagen sowie zusätzliche, neue Wasserkraftnutzungen aufweisen. Demgegenüber haben sämtliche übrigen Gewässer, inklusive der Biber, im Vergleich zu Rhein und Wutach nur ein untergeordnetes Potenzial von insgesamt weniger als 2 Prozent.

Unter Berücksichtigung aller technischen und ökologischen Faktoren ergibt sich bei den bestehenden Anlagen in Rhein und Wutach ein **Ausbaupotenzial von 3 bis 6 GWh/J** und rund **60 GWh/J** für den Neubau von Wasserkraftanlagen (60 GWh durch ein neues Rheinfalkkraftwerk bei Laufen-Uhwiesen).

Der Ausbau der bestehenden Anlagen in Rhein und Wutach hat aus der Sicht des Regierungsrates gegenüber dem Bau von mehreren Klein- oder Kleinstwasserkraftanlagen aus Gründen des Gewässer- und Landschaftsschutzes und aus energiepolitischen Überlegungen Vorrang. Die möglichen negativen Auswirkungen von Wasserkraftnutzungen an den Gewässern der zweiten und dritten Klasse (inklusive der Biber) überwiegen den allfälligen Nutzen. Das zusätzliche Wasserkraftpotenzial soll deshalb schwerpunktmässig an Rhein und Wutach mit Ausbau- und Neubaumassnahmen bei bestehenden Kraftwerken genutzt werden. Der Bau von Anlagen an den übrigen kleineren Gewässern wird im Kanton Schaffhausen zurzeit nicht in Betracht gezogen.

Die vorliegende **Strategie zur Nutzung der Wasserkraft** legt die Grundlagen, Leitlinien und Vorgaben für die Beurteilung und Bewilligungen von zukünftigen Gesuchen zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft im Kanton Schaffhausen fest. Sie zeigt, dass sich im Kanton Schaffhausen die Nutzung der Wasserkraft schwerpunktmässig an Rhein und Wutach konzentriert. Es wird dargelegt, welche bestehenden Wasserkraftnutzungen ausgebaut und an welchen Standorten ein Neubau von Wasserkraftanlagen realisiert werden soll.

## Einleitende Bemerkungen

Der Regierungsrat des Kantons Schaffhausen hat gegenüber dem Parlament und der Öffentlichkeit bereits mehrmals den Willen zu einem geordneten, schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie bekundet. Die Realisierung dieser Zielsetzung setzt eine ganze Reihe von gezielten Massnahmen voraus. Wenn wir auch in Zukunft in unserem Kanton eine sichere und möglichst preisgünstige Energieversorgung garantieren wollen, müssen den klaren Worten unabdingbar auch konkrete Taten folgen.

Nach der durch Erbeben und Tsunami ausgelösten Nuklearkatastrophe in Japan hat der Regierungsrat des Kantons seine bereits früher formulierten energiepolitischen Zielsetzungen für die energiepolitische Wende noch einmal deutlich gemacht und sich unmissverständlich für einen geordneten Ausstieg aus der Kernenergie ausgesprochen. Damit sollen die mit der Produktion von elektrischem Strom mit Hilfe der Nukleartechnik verbundenen Risiken reduziert werden.

Die damit verbundene Umorientierung in der Energieversorgung bedarf allerdings erheblicher Anstrengungen und gezielter Investitionen. Dies gilt insbesondere für den Ausbau der bestehenden Netze und für die Schaffung der erforderlichen alternativen Stromproduktionskapazitäten, insbesondere mit Wind, Sonne, Wasser, Biomasse und Erdwärme. Der Umbau der Energieversorgung hat zudem auf eine möglichst marktgerechte und kostengünstige Weise zu erfolgen. Dazu bedarf es nicht nur gemeinsamer Anstrengungen, sondern erfordert auch den Willen zum Ausgleich unterschiedlicher (ökologischer) Interessen.

Der Ausstieg aus der Kernenergie erfordert sowohl in gesellschaftlicher, als auch in rechtlicher und technischer Hinsicht eine tiefgreifende Umorientierung. Neben der Steigerung der Energieeffizienz müssen bestehende Anlagen zur Erzeugung und zur Verteilung von elektrischem Strom optimiert und gleichzeitig neue Möglichkeiten genutzt werden.

Dazu zählt vor allem der Ausbau der erneuerbaren Energien. Ohne eine verstärkte Ausschöpfung der Wasserkraft, der Windkraft, der Sonnenenergie, der Biomasse und der Erdwärme kann die Kernenergie nicht innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens kompensiert werden. Einen «Blackout» können wir uns schlicht nicht leisten. Auch bei der künftigen Versorgung mit elektrischem Strom sind Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Bezahlbarkeit unabdingbare Kriterien.

Die Energiewende bietet auch in unserem Kanton namhafte Wachstumschancen und ist mit erheblichen Investitionen verbunden. Die damit verbundenen Belastungen müssen jedoch in einem vernünftigen Rahmen gehalten werden. Dies erfordert unter Anderem gezielte Massnahmen zur Verminderung des Energieverbrauchs. Aus diesem Grunde haben die Behörden in den letzten Jahren ihre Anstrengungen zur Förderung der Energieeffizienz denn auch schrittweise erhöht. Die Substitution soll neben Steigerung der Energieeffizienz insbesondere durch Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen erfolgen. Eine verstärkte Nutzung der Wasserkraft entspricht somit den energiepolitischen Zielen; die verstärkte Nutzung der Wasserkraft kann einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der angestrebten Ziele leisten.

Die heutige Wasserkraftnutzung beschränkt sich im Kanton Schaffhausen auf den Rhein und die Wutach. Neben den drei Kraftwerken in Schaffhausen (inklusive dem Pumpspeicherwerk Engeweiher), Neuhausen am Rheinfluss und Wunderklingen nutzen auch die Kraftwerke Eglisau und Rheinau Schaffhauser

Fliessgewässer. Weitere Wasserkraftnutzungen bestehen zurzeit nicht. Auf politischer Ebene sind im Kanton und in den Gemeinden Vorstösse hängig, die einen Ausbau der Nutzung Wasserkraft zum Ziel haben. Gleichzeitig müssen aufgrund der 2011 in Kraft getretenen Revision des eidgenössischen Gewässerschutzrechtes die Bestrebungen zum Schutz der Umwelt verstärkt und die negativen Auswirkungen der Nutzung der Wasserkraft reduziert werden.

Im Kanton Schaffhausen gab es bisher keine Angaben über das verfügbare Potenzial zu einer zusätzlichen Nutzung der Wasserkraft. Zur Konkretisierung der zukünftigen Energiepolitik der nächsten 20 Jahre wurden im Rahmen einer Studie die Möglichkeiten zu einer verstärkten Nutzung der Wasserkraft (1) aufgelistet. Sie zeigt wo und wie im Kanton Schaffhausen zusätzliches hydroelektrisches Potenzial nachhaltig und umweltverträglich genutzt werden kann. Darauf aufbauend wurde die vorliegende Strategie zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft mit klaren Visionen und konkreten Zielen erarbeitet.

Die fachlichen Aspekte wurden durch eine Arbeitsgruppe geprüft. Die Projektleitung lag bei der Abteilung Gewässer des Tiefbauamtes. Der Arbeitsgruppe gehörten Vertreter der Stadt Schaffhausen (Energie und Umwelt), der Energiefachstelle, des Planungs- und Naturschutzamtes, der Fischereiaufsicht, des Interkantonalen Labors sowie der Umweltverbände Rheinaubund, WWF-Sektion Schaffhausen und kantonaler Fischereiverband Schaffhausen an. Die Kraftwerk Schaffhausen AG sowie das Rheinkraftwerk Neuhausen am Rheinfall wurden für spezifische Fragen zugezogen. Das nötige Fachwissen im Bereich Wasserkraftnutzung wurde durch externe Fachingenieure abgedeckt.

Die vorliegende Strategie zu einer verstärkten Nutzung der Wasserkraft konkretisiert die Leitlinien und Vorgaben, welche im Jahr 2009 vom Regierungsrat verabschiedeten Wasserwirtschaftsplan des Kantons Schaffhausen skizziert sind. Sie zeigt auf, welche Ziele der Kanton Schaffhausen als Konzessions-, Aufsichts- und Fachbehörde verfolgt, welche Stossrichtung die zuständigen Behörden und Institutionen einschlagen und welche Massnahmen zu ergreifen sind. Die konkreten Massnahmen bilden deshalb einen wichtigen Teil dieser Strategie. Die Strategie zu einer verstärkten Nutzung der Wasserkraft legt die Grundlagen und Leitlinien fest und enthält die Vorgaben für die Beurteilung und Bewilligung von zukünftigen Nutzungsgesuchen. Sie hat den Status einer behördenverbindlichen Richtplangrundlage.

## Wasserkraftnutzung Kanton Schaffhausen: Ist-Situation

Tabelle 1 Übersicht über die bestehenden Wasserkraftnutzungen im Kanton Schaffhausen

Kraftwerk	Installierte Leistung	Durchschn. Produktion	Anteil Kt. SH	Leistungsanteil Kt SH	Produktionsanteil Kt. SH
Eglisau	32,2 MW	245 GWh/J	31,8 %	10,2 MW	77 GWh/J
Eglisau Ausbau *	10,5 MW	63 GWh/J	31,8 %	3,3 MW	20 GWh/J
Rheinau	36,8 MW	237 GWh/J	8,1 %	3,0 MW	19 GWh/J
Schaffhausen	26,0 MW	165 GWh/J	78,1 %	20,3 MW	129 GWh/J
Engeweiher **	5,0 MW	-	100 %	5,0 MW	-
Neuhausen a. Rhf.	4,8 MW	42 GWh/J	50 %	2,4 MW	21 GWh/J
Wunderklingen	0,41 MW	2,44 GWh/J	50 %	0,2 MW	1,2 GWh/J
<b>Total</b>	<b>115,71</b>	<b>754,44</b>		<b>44,4</b>	<b>267,2</b>

\* Mehrleistung steht nach Abschluss des Ausbaues Eglisau ab Herbst 2012 zur Verfügung

\*\* Das Pumpspeicherwerk «Engeweiher» fördert Rheinwasser in den Engeweiher. Dieses Werk produziert eigentlich keinen Strom, sondern dient lediglich zur Energiespeicherung und zur Abdeckung von Bedarfsspitzen.

## Potenzial zusätzliche Wasserkraftnutzung im Kanton Schaffhausen

Grundlage: Potenzialstudie Wasserkraft im Kanton Schaffhausen (1)

Die Potenzialstudie zeigt auf, wo die Gewässer im Kanton Schaffhausen bereits genutzt werden und wo noch verfügbares Potenzial für den Ausbau bestehender Anlagen vorhanden ist. Weite Teile der technisch nutzbaren Gewässerstrecken werden von weiteren Faktoren wie Schutzzonen sowie Natur- und Landschaftsschutzgebieten überlagert. Gemäss der Potenzialstudie kann von folgenden Potenzialen ausgegangen werden:

Tabelle 2 Ausbau- und Neubaupotenziale für Wasserkraftnutzungen im Kanton Schaffhausen

Gewässer	Ausbau bestehende Anlagen [GWh/J]		Anlagen-Neubau [GWh/J]	Total [GWh/J]
	Minimal	Maximal	Maximal	Maximal
Rhein	3.0	5.5	60.0 *	65.5
Wutach	0.2	0.7	0.25	0,75
Strömungsturbinen Rhein	-	-	0.15	0,15
<b>Total</b>	<b>3.2</b>	<b>6.2</b>	<b>60.4</b>	<b>66,6</b>

Zahlen unter Berücksichtigung der jeweiligen Konzessionsstreckenanteile des Kantons Schaffhausen

Rhein und Wutach müssen aufgrund ihres hydroelektrischen Potenzials gesondert von den «übrigen Gewässern» betrachtet werden. Dabei muss insbesondere berücksichtigt werden, dass beide Flüsse über weite Strecken bereits genutzt werden. Darüber hinaus haben Rhein und Wutach den Status eines Grenzgewässers. Hier sind neben Bund und Kanton auch die Bundesrepublik Deutschland für die Erteilung von entsprechenden Konzessionen zuständig. Die möglichen zusätzlichen Nutzungen beschränken sich beim Rhein auf das Kraftwerk Schaffhausen, auf den Rheinflall und auf den Einsatz von Strömungsturbinen. An der Wutach konzentriert sich das zusätzliche Potenzial auf das Kraftwerk Wunderklingen sowie auf das ehemalige «Gononwehr» bei Oberwiesen. Die Massnahmen an **Rhein und Wutach** ermöglichen je nach Realisierungsmöglichkeiten eine zusätzliche Stromproduktion von **maximal 66,6 GWh/J**. Unter Berücksichtigung der technischen und ökologischen Faktoren verfügen sämtliche übrigen **kleineren Gewässer** des Kantons (Gewässer 2. und 3. Klasse sowie die Biber) lediglich über ein untergeordnetes nutzbares Potenzial von **höchstens 0,25 GWh/J**.

Nur gerade fünf Kleingewässer weisen eine Gesamtleistung von mehr als 100 kW auf.

## Strategie

### Vision: Nutzen und schützen mit gegenseitiger Akzeptanz

Im Kanton Schaffhausen wird die Wasserkraft schwerpunktmässig bei den Gewässern der ersten Klasse genutzt. Diese Nutzung soll an den bestehenden Standorten gefördert werden. Damit will der Kanton Schaffhausen die im Bereich der Wasserkraft vorhandenen Ressourcen im Einklang mit den Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung gezielt verstärken. Die erhöhte Nutzung von erneuerbarer Energie aus Wasserkraft stärkt den Wirtschaftsstandort und erfüllt gleichzeitig wesentliche Umweltziele des Kantons.

Der Kanton Schaffhausen muss gestützt auf Art. 38 GSCHG gezielt Gewässer revitalisieren sowie als naturnahe Lebens- und Erholungsräume aufwerten und sichern. Aufgrund des sehr bescheidenen Potenzials sowie der zahlreichen übergeordneten Schutzanliegen wird die Nutzung der Wasserkraft im Kanton Schaffhausen in den Gewässern der zweiten und dritten Klasse sowie in der Biber nicht in Betracht gezogen.

## Grundsätze

Die Strategie für die zukünftige Wasserkraftnutzung richtet sich nach den folgenden Grundsätzen:

**Sicherheit:** Energie aus Wasserkraft muss sicher und ohne unzulässige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sein. Die Wasserkraftnutzung darf die Risiken für Menschen sowie Umwelt- und Sachwerte durch die Beeinflussung von Naturgefahrenprozessen nicht vergrössern.

**Konzentration:** Die Nutzung der Wasserkraftnutzung konzentriert auf den Rhein und die Wutach. An Gewässern ohne ausreichendes Potenzial werden keine Wasserkraftnutzungen zugelassen.

**Umweltschutz:** Die Wasserkraftnutzung erfolgt mit Rücksicht auf unsere Gewässer, den natürlichen Wasserhaushalt und wichtige Lebensräume.

**Nachhaltigkeit:** Die verstärkte Nutzung der Wasserkraft soll einen Beitrag zum Ausstieg aus der Kernenergie leisten.

## Ziele bis 2032

Auf der Grundlage der Vision «Nutzen und Schutz mit gegenseitiger Akzeptanz» definiert der Kanton Schaffhausen folgende **Ziele**:

### 1 Mehr Strom aus der Wasserkraft an Rhein und Wutach:

Der Ausbau und Betrieb der Stromproduktion aus Wasserkraft erfolgt im Sinne der bestehenden schwerpunktmässigen Nutzungen an Rhein und Wutach. In erster Priorität werden die bereits bestehenden Anlagen optimiert und im Hinblick auf eine mögliche Steigerung der vorhandenen Leistungen untersucht und wo immer möglich ausgebaut. Neuanlagen werden erst in zweiter Priorität an den dafür geeigneten Stellen realisiert.

## **2 Mögliche Steigerung der Stromproduktion aus Wasserkraft:**

Der Kanton Schaffhausen will die Stromproduktion aus Wasserkraft im Vergleich zu 2012 um maximal zusätzliche 66 Gigawattstunden pro Jahr steigern. Das entspricht einer Zunahme von gegen 25 Prozent.

## **3 Verzicht auf die Nutzung der Biber und der Gewässer der zweiten und dritten Klasse:**

Die Biber und die Gewässer der zweiten und dritten Klasse verfügen nicht über das notwendige Potenzial. Die Auswirkungen einer allfälligen Nutzung zur Produktion von elektrischer Energie auf die Umwelt stehen in keinem vernünftigen Verhältnis zum möglichen Nutzen. Sie sollen aus diesem Grund in erster Linie revitalisiert nicht zur Stromerzeugung genutzt werden.

## **Grundlagen**

Der Kanton verfügt mit der *Potenzialstudie Wasserkraft im Kanton Schaffhausen vom März 2012 (1)* sowie mit der *Vorstudie für die Machbarkeit einer Stauerhöhung am Kraftwerk Schaffhausen (2)* über die notwendigen Grundlagen, Kenntnisse und Entscheidungshilfen für eine nachhaltige und umweltverträgliche Nutzung der Wasserkraft. Der Kanton stellt diese Grundlagen und Kenntnisse möglichen Betreibern von Wasserkraftanlagen zur Verfügung.

## **Massnahmen**

### **Schrittweises Vorgehen 2013 - 2017 (nach Prioritäten geordnet)**

Die Massnahmen zur verstärkten Nutzung der Wasserkraft im Kanton Schaffhausen werden in zeitlicher Hinsicht in zwei Kategorien aufgeteilt. Die Projekte der Kategorie A sollen zwischen 2013 und 2017 umgesetzt werden. Die Realisierung der Projekte der Kategorie B erfolgt zwischen 2018 und 2032.

### **A1 Revision Wasserwirtschaftsgesetz**

Artikel 19 des kantonalen Wasserwirtschaftsgesetzes (WWG) muss raschmöglichst und zwingend revidiert werden. Zur Verbesserung der Planungs- und Rechtssicherheit müssen zum Beispiel ein moderater Höherstau sowie eine Steigerung der Stromproduktion im Rhein – selbstverständlich unter der Voraussetzung der Umweltverträglichkeit – möglich sein.

### **A2 Leistungssteigerung beim Kraftwerk Neuhausen am Rheinflall (RKN)**

Um eine Leistungssteigerung beim bestehenden Rheinkraftwerk in Neuhausen am Rheinflall (RKN) zu ermöglichen, muss ein Verfahren zur Änderung der bestehenden Konzession der Kantone Schaffhausen und Zürich eingeleitet werden. Durch eine Erhöhung der zulässigen Nutzwassermenge des RKN von 28 auf 31,7 Kubikmeter pro Sekunde kann mittels technischer Massnahmen zur Optimierung der bestehenden Anlage eine Mehrproduktion von rund drei Gigawattstunden pro Jahr erreicht werden.

Die Realisierbarkeit dieser Massnahme wird aus folgenden Gründen als sehr gut beurteilt:

- geringer technischer Aufwand;
- keine Restwasser- und Fischdurchgängigkeitsproblematik;
- keine Bundeskonzession notwendig;
- Auswirkungen auf den Rheinfluss sind minimal (zusätzliche Nutzwassermenge von rund 4 Kubikmeter pro Sekunde lässt sich optisch bei einer mittleren Wasserführung im Winter 250, im Sommer 400 bis 500 Kubikmeter pro Sekunde praktisch nicht feststellen).

**Energiegewinn A2: 1 Gigawattstunde pro Jahr oder 7,7 Prozent**

### **A3 Begrenzter Höherstau beim Kraftwerk Schaffhausen (KWS)**

[vgl. Grundlage (2)]

Zur Ermöglichung einer substantiellen Leistungssteigerung beim bestehenden Rheinkraftwerk Schaffhausen (KWS) soll die Stauquote in einem moderaten Umfang erhöht werden. Dazu bedarf es der vorgängigen vertieften Abklärung der Rahmenbedingungen und der eigentlichen Wirtschaftlichkeit.

Um das Projekt zu fördern, sollen vom Kanton folgende Schritte unternommen werden:

1. Antrag beim Bund und beim Land Baden-Württemberg zur Änderung statt zur Verlängerung der bestehenden Konzession;
2. Raschmögliche Aufhebung des Artikels 19 des Wasserwirtschaftsgesetzes (Projekt A1).

Zur Beurteilung der Machbarkeit des Projektes sollte das KWS folgende Zusatzabklärungen vornehmen:

1. Vertiefte Analyse von Art, Umfang und Kosten der Abdichtungsmassnahmen an Gebäuden und Kellern im Einflussbereich des Grundwasserbereichs des geplanten Höherstaus;
2. Ermittlung eines geeigneten Stauregimes, das allfällige negative Auswirkungen auf die «Schaarenwies» (Biotop von nationaler Bedeutung) verhindert;
3. Festlegung von Massnahmen, welche die negativen Auswirkungen auf den Fischbestand (insbesondere auf die Laichplätze der Äschen) auf ein vertretbares Mass reduzieren respektive kompensieren;
4. Vornahme einer detaillierteren Wirtschaftlichkeitsberechnung.

**Energiegewinn A3 2 bis 4 Gigawattstunden pro Jahr oder 1,2 bis 2,5 Prozent**

### **A4 Optimierung Kraftwerk Wunderklingen**

[vgl. Grundlage (3)]

Durch technische Optimierungsmassnahmen soll die Produktion im Rahmen der geplanten Sanierung des Kraftwerkes Wunderklingen gesteigert werden.

**Energiegewinn A4 0,4 Gigawattstunden pro Jahr oder 17 Prozent**

### **B1 Neubau Rheinfallkraftwerk oder Kraftwerk Laufen-Uhwiesen**

Prüfung des Ausbaus der Nutzung der Wasserkraft am Rheinfall (Kantone Schaffhausen und Zürich): Durch den Bau einer neuen Kraftwerkzentrale am rechten Rheinufer bei Neuhausen als Ersatz des bestehenden Kraftwerkes oder durch den Bau eines neuen Kraftwerkes am linken Rheinufer bei Laufen-Uhwiesen könnte ein zusätzlicher Anteil der Wasserkraft des Rheinfalls genutzt werden.

**Energiegewinn B1 60 bis 120 Gigawattstunden pro Jahr**

### **B2 Ausbau Kraftwerk Wunderklingen**

Durch eine Steigerung der Ausbauwassermenge von 5,5 auf rund 10 Kubikmeter pro Sekunde kann eine Mehrproduktion realisiert werden.

**Energiegewinn B2 1 Gigawattstunde pro Jahr oder 40 Prozent**

### **B3 Wutach-Kraftwerk Oberwiesen («Gononwehr»)**

[vgl. Grundlage (1)]

Neubau eines Kleinkraftwerkes (Ausbauleistung: ca. 105 kW) beim ehemaligen Gononwehr an der Wutach bei Oberwiesen (Gemeinde Schleithem); Integration in die bestehende Blockrampe.

**Energiegewinn B3 0,5 Gigawattstunden pro Jahr**

### **Projekt B4 Leistungssteigerung Pumpspeicherwerk «Engeweiher»**

[vgl. Grundlage (1)]

Abklärung der Auswirkungen einer Leistungssteigerung des Pumpspeicherwerkes «Engeweiher». Dieses Projekt trägt nicht zu einer Mehrproduktion von Strom, sondern lediglich zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei. Das «PSW Engeweiher» hat einen Wirkungsgrad von ca. 65 Prozent (Energiebedarf Pumpen: 8,2 GWh, Energieproduktion: 5,5 GWh).

**Auswirkungen B4 Verbesserte Abdeckung von möglichen Bedarfsspitzen.**

### **B5 Installation von neuen Strömungsturbinen im Rhein**

[vgl. Grundlage (1)]

An dazu geeigneten Standorten können unterhalb des Kraftwerkes Schaffhausen mehrere Strömungsturbinen zur Stromproduktion im Rhein installiert werden.

**Energiegewinn B5 140 Megawattstunden pro Jahr (8 Turbinen mit je rund 5 kW Leistung)**

## Übersicht über das aufgrund der Massnahmen A und B bis 2032 erschliessbare Potenzial an Wasserkraft

Tabelle 3 Übersicht realisierbares zusätzliches Wasserkraftpotenzial 2012 - 2032

<b>Bestehende Anlagen</b>	<b>Leistung [MW]</b>	<b>Produktion [GWh/J]</b>	<b>Bemerkungen</b>
Höherstau Kraftwerk Schaffhausen	0	2.0 - 4.0	10 - maximal 40 cm (saisonal)
Optimierung Rheinkraftwerk Neuhausen	0.15	1.0 - 1.5	28 m <sup>3</sup> /s -> 31,7 m <sup>3</sup> /s
Sanierung Kraftwerk Wunderklingen	0	0.2	Projekt Reusch Engineering
Ausbau Kraftwerk Wunderklingen	0,4	0.5	Projekt Reusch Engineering
<b>Total bestehende Anlagen</b>	<b>0,6</b>	<b>6.2</b>	<i>maximal</i>
<b>Neue Wasserkraftanlagen</b>			
Neubau Rheinfallkraftwerk Laufen-Uhwiesen	20	60	Zentrale linksufrig, Kt. ZH
Neubau Gononwehr	0.1	0.25	Wutach Schleithelm
Strömungsturbinen im Rhein	0.04	0.15	unterhalb KWS AG
<b>Total Neue Wasserkraftanlagen</b>	<b>20.15</b>	<b>60.4</b>	<i>maximal</i>
Bestehende Anlagen (Ist-Zustand)	44,4	267,2	Wasserkraftnutzungen Kt. SH (inkl. Anteil Ausbau Kraftwerk Eglisau)
Gesamtpotenzial Ausbau bestehende Anlagen und Anlagen-Neubau	20,8	66.6	Ausbaupotenzial 2012 - 2032 maximal
<b>Mögliche Wasserkraftnutzung Kt. SH 2032</b>	<b>65.2</b>	<b>333.8</b>	<b>Bestehend 2012 + Ausbau + Neubau (maximal)</b>

(In der Tabelle berücksichtigt werden die jeweils mit Schaffhauser Fließgewässern produzierten Anteile)

Steigerung im Vergleich zur Wasserkraft-Produktion im Jahr 2012: + ca. 1.2 - 25 %  
 Potenzial-Anteil im Vergleich zum Stromverbrauch des Kantons Schaffhausen: ca. 0.6 - 12,5 %

## **Rechtliche Grundlagen und Richtlinien**

### **Rechtliche Grundlagen Wasserkraftnutzung**

#### **Bund**

Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20

Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201

Bundesgesetz vom 22. Dezember 1916 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte (Wasserrechtsgesetz, WRG), SR 721.80

Verordnung vom 2. Februar 2000 über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte (Wasserrechtsverordnung, WRV), SR 721.801

#### **Kanton**

Wasserwirtschaftsgesetz vom 18. Mai 1998, SHR 721.100

Verordnung zum Wasserwirtschaftsgesetz vom 22. Dezember 1998, SHR

### **Weitere Richtlinien/Grundlagen Wasserkraftnutzung**

#### **Bund**

Empfehlung zur Erarbeitung kantonaler Schutz- und Nutzungsstrategien im Bereich Kleinwasserkraftwerke, BAFU, BFE, ARE (Hrsg.), Bern 2011

#### **Kanton**

Wasserwirtschaftsplan Kanton Schaffhausen vom September 2009