

Neues Etzelwerk

Newsletter 2
Oktober 2016

Für eine nachhaltige Energieproduktion und eine attraktive Sihlseeregion



René Bünter, Regierungsrat Kanton Schwyz

Mit Ihrem «Ja» zur Übergangskonzession im Februar haben Sie, die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger der Bezirke Einsiedeln und Höfe, den Weiterbetrieb des Etzelwerks für die nächsten fünf Jahre gesichert. Das gibt uns Zeit, die komplexen Verhandlungen zur neuen Konzession mit der nötigen Sorgfalt weiterzuführen. Diese zweite Ausgabe des Newsletters möchten wir nutzen, um Ihnen das Etzelwerk näherzubringen. Dass ein Wasserkraftwerk mit Hilfe von Wasser Strom erzeugt, ist allgemein bekannt. Nur: Wie funktioniert das genau? Sie erfahren es auf den nächsten Seiten.

Mit Hilfe von Wasser Bahnstrom erzeugen

Der Sihlsee hat sich in den letzten rund 80 Jahren zu einem wertvollen Naherholungsgebiet entwickelt. Da könnte fast in Vergessenheit geraten, welchen Zweck er in erster Linie erfüllt: Der Stausee dient dem Etzelwerk als Wasserreservoir zur Produktion von Bahnstrom.

Das Etzelwerk ist eines von sieben Wasserkraftwerken im Besitz der SBB. Um alle Züge mit genügend Bahnstrom versorgen zu können, koordiniert und steuert die SBB die Produktion der verschiedenen Werke zentral. Vor Ort sind die Mitarbeitenden für die Instandhaltung sowie die Kontrolle und Sicherheit des Kraftwerks verantwortlich. Der Sihlsee dient dem Kraftwerk als Wasserreservoir. Pro Jahr fließen über Niederschläge und diverse Zuflüsse, wie Minster, Sihl und Eubach, rund 210 Mio. Kubikmeter Wasser in den Stausee. Trotz der hohen Zuflussmenge will das Absaugen des Wassers für die Stromproduktion gut geplant sein. Während der Sommermonate darf der Seepiegel nämlich nicht unter die sogenannte Mückengrenze fallen. Dies ist in der laufenden Konzession geregelt und muss bereits im Winter berücksichtigt werden. Sonst fehlt im Sommer plötzlich das nötige Wasser, um die Grenze einzuhalten. Welchen Weg das Wasser durchläuft, um Bahnstrom zu erzeugen, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.





➡ 1 Die Staumauer

Die 33 Meter hohe, 124 Meter lange, keilförmige Gewichtsstaumauer aus Beton wiegt zirka 70 000 Tonnen. Über den Wehrüberlauf kann bei drohendem Hochwasser kontrolliert Wasser aus dem Sihlsee abgelassen werden. Um Schäden im Verlauf der Sihl und Wasserverluste bei der Bahnstromproduktion zu vermeiden, sollte diese Menge möglichst gering bleiben.

2 Die Überwachung

Die Kraftwerksmitarbeiter (im Bild rechts Paul Kälin, links Urban Inglin) machen jeden Morgen einen Kontrollrundgang durch die Staumauer und führen regelmässig Messungen durch. Unter anderem messen sie die minimalen Bewegungen der Staumauer und überwachen die Fugen, welche die elf Blöcke der Mauer miteinander verbinden. Alle Messwerte zusammen geben Aufschluss über den Zustand der Staumauer. So wird die Anlage ständig überwacht.

3 Der Druckstollen

Hier beginnt der Weg des Wassers, das für die Stromproduktion genutzt wird. Beim Einlauf in der Staumauer saugt der Druckstollen Wasser aus dem Sihlsee an und transportiert es durch den Berg unter dem Schönboden hindurch zum Wasserschloss oberhalb von Altendorf. Der Druckstollen hat einen Durchmesser von drei Metern und ist drei Kilometer lang.

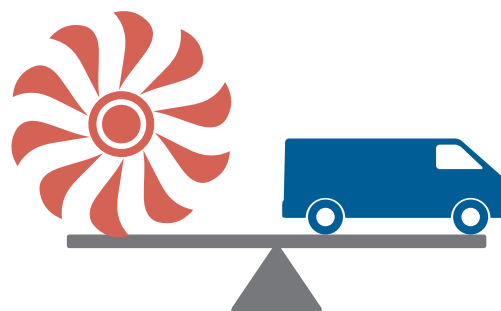
4 Das Wasserschloss

Das Wasserschloss besteht aus einem unterirdischen Turm und einem grossen Reservoir. Bei wechselnden Produktionsleistungen im Kraftwerk oder beim Starten und Stoppen der Turbinen sorgt das Wasserschloss für den Druckausgleich zwischen Kraftwerk und Sihlsee. Denn zu hohe Druckschwankungen könnten die Leitungen beschädigen. Von aussen nimmt man den Druckausgleich als Rauschen wahr. Unterhalb des Wasserschlosses teilt sich der Druckstollen in zwei Druckleitungen auf.

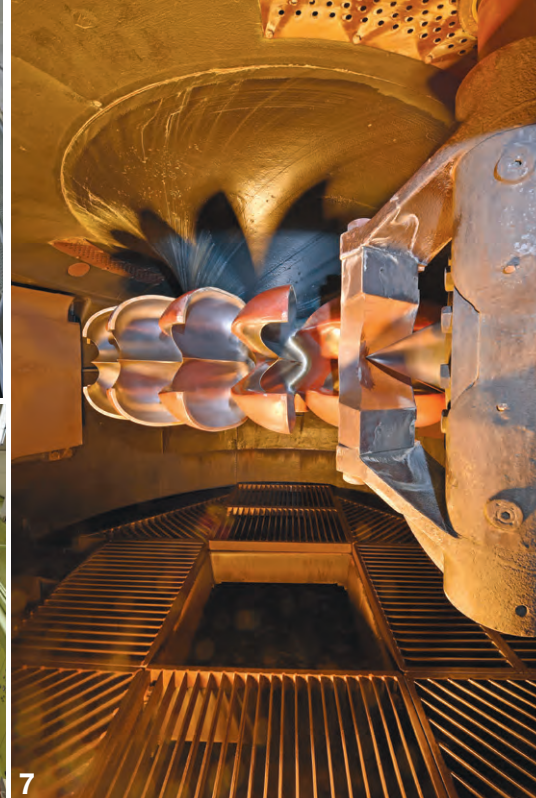
5 Die Druckleitungen

Sie leiten das Wasser zu den Turbinen im Maschinenhaus in Altendorf. Die für die Stromproduktion nötige Wasserkraft baut sich auf dieser rund zwei Kilometer langen Strecke auf. Durch den Höhenunterschied von rund 480 Metern kann im Kraftwerk ein Druck von 48 bar genutzt werden.

Natürliche Zuflüsse und Niederschläge füllen den Sihlsee 2,5 Mal pro Jahr.



Ein **Turbinenrad** wiegt **3,5 Tonnen**, so viel wie ein Kleintransporter.



Zu Besuch beim Etzelwerk

Die SBB begrüsst Sie herzlich im Etzelwerk in Einsiedeln oder Altendorf und führt Sie tiefer in die Welt der Bahnstromproduktion mit Wasserkraft ein. Führungen kosten pro Gruppe 100 Franken. Anmelden können Sie sich und Ihre Gruppe unter fuehrungen@sbb.ch

6 Die Druckleitungen im Maschinenraum

Im Maschinenraum zeigen sich die Druckleitungen im blauen Kleid. Die Leitungen zweigen hier jeweils von zwei Seiten zu den sieben Turbinen ab.

7 Die Turbinen

Hier wird die Strömungsenergie des Wassers in Rotationsenergie umgewandelt. Der Wasserstrahl schiesst mit einer Geschwindigkeit von 360 km/h auf das Turbinenrad und versetzt es in Rotation. Bei Vollbetrieb treffen pro Sekunde 4000 Liter Wasser auf eine der kleineren Turbinen, wie hier im Bild. Über einen Unterwasserkanal fliesst das Wasser anschliessend in den Zürichsee.

8 Die Generatoren

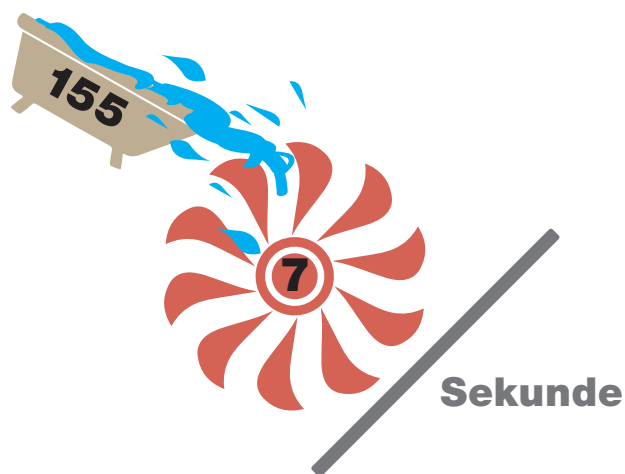
Der Generator befindet sich direkt über der Turbine. Er wandelt die Rotationsenergie der Turbine in elektrische Energie um. Im Maschinensaal des Etzelwerks in Altendorf sieht man in Gelb und Blau den obersten Teil der Maschine. Der eigentliche Generator befindet sich ein Stockwerk tiefer unter der runden Bodenabdeckung.

9 Die Hochspannungsleitungen

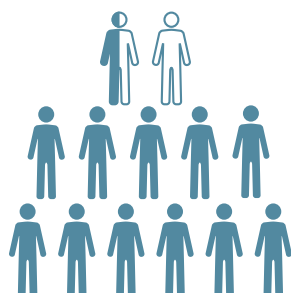
Über Kupferleitungen und Transformatoren gelangt der erzeugte Strom in die Hochspannungsleitungen (132 000 Volt). Züge benötigen aber eine Spannung von 15 000 Volt. Zwischen den Hochspannungsleitungen und den Fahrleitungen befinden sich deshalb sogenannte Unterwerke, welche die Spannung nochmals transformieren und in die Fahrleitung einspeisen.

10 Die Speicherpumpen

Das Etzelwerk ist ein Pumpspeicherkraftwerk. Das heisst, es hat die Möglichkeit, über die Druckleitungen Wasser aus dem Zürichsee in den Sihlsee hochzupumpen (max. 10 Kubikmeter pro Sekunde). Die Generatoren dienen den Pumpen dabei als Motor. Das hochgepumpte Wasser wird dann im Sihlsee gespeichert und später für die Stromproduktion genutzt. ///



Bei Vollbetrieb schiessen pro Sekunde rund **155 Badewannen** voll Wasser auf die insgesamt **sieben Turbinenräder**.



Im Etzelwerk arbeiten **13 Angestellte**, verteilt auf **11,5 Vollzeitstellen**.



Andreas Eggimann ist Gesamtprojektleiter «Neues Etzelwerk» der SBB.

Herr Eggimann, warum muss das Wasserkraftwerk erneuert werden?

Das Werk ist heute fast 80-jährig. Einige Anlagenteile haben bald das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Nun müssen wir uns fragen, was sich heute und mit Blick in die Zukunft mehr lohnt: einzelne Teile auszuwechseln oder gleich die ganze Anlage neu zu bauen. Um hier eine fundierte Entscheidung treffen zu können, untersuchen wir drei Varianten hinsichtlich Nutzen, Wirtschaftlichkeit, Machbarkeit, Umweltverträglichkeit, Kosten, Akzeptanz in der Region und der Bedürfnisse der Konzessionsgeber.

Welche drei Varianten werden untersucht?

Da wären zwei Ausbauvarianten: Ein teilweise neues Kraftwerk mit moderatem Ausbau der Kapazität von heute 134 Megawatt (MW) auf 150 MW sowie ein neues

«Wir schaffen eine solide Entscheidungsgrundlage»

Die SBB verhandelt nicht nur die neue Konzession, sondern erneuert das Etzelwerk auch. Andreas Eggimann, Gesamtprojektleiter der SBB, erklärt, welche Optionen es dafür gibt.

Kraftwerk mit einem Ausbau auf 250 MW. Beides wäre ohne Erhöhung der Staumauer möglich. Bei der dritten Variante, genannt «Erneuerung 134 MW», bliebe das Kraftwerk von heute bestehen. Um den weiteren Betrieb und die volle Leistungsfähigkeit des Werks zu sichern, würden wir es aber modernisieren, also schrittweise alte Anlagenteile durch neue ersetzen. Die Kapazität des Kraftwerks bliebe unverändert bei 134 MW.

Wo liegen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten?

Alle Varianten tragen zur Umsetzung der Energiestrategie der SBB bei: bis 2025 zu 100 Prozent mit erneuerbarer Energie zu fahren (heute: rund 90 Prozent). Mit einem Ausbau des Werks könnten künftig mehr Züge gleichzeitig im Bahnnetz fahren, wie es der Fahrplanausbau der SBB vorsieht. Die Ausbauvarianten hätten zudem den Vorteil, dass im gleichen Zug Hochwasserschutzmassnahmen («Kombilösung Energie») für Schwyzer und Zürcher Gemeinden

realisiert werden könnten. Die Investitionskosten für diese Varianten sind aber beträchtlich. Ob sich diese in Zeiten von tiefen Strommarktpreisen rechtfertigen lassen, klären wir derzeit ab.

Und die Variante «Erneuerung 134 MW»?

Sie hätte den Vorteil, dass bestehende Anlagenteile, die noch nicht am Ende ihrer Lebensdauer angelangt sind, weiterhin voll genutzt werden könnten. Das spart Kosten und würde den Anforderungen an die Bahnstromversorgung vollkommen genügen. Mit zusätzlichen Investitionen wäre auch die «Kombilösung Energie» umsetzbar. Im 2017 wird sich das zuständige Gremium der SBB, unter Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile, für eine Variante entscheiden. ///

Haben Sie Fragen zum Projekt?

Andreas Eggimann, Gesamtprojektleiter SBB: 079 223 16 31
andreas.eg.eggimann@sbb.ch

Christian Bommer, Leiter Amt für Wasserbau Kanton Schwyz und Projektleiter seitens Konzessionsgeber:
041 819 25 52, christian.bommer@sz.ch

www.sbb.ch/neuesetzelwerk

Projekt «Neues Etzelwerk» im Überblick

Konzessionsgeber des Etzelwerks sind die Anrainer der Sihl, also die Kantone SZ, ZH, ZG sowie die Bezirke Einsiedeln und Höfe. Die SBB ist Inhaberin des Etzelwerks und benötigt für die Nutzung des Wassers eine Bewilligung (Konzession). Derzeit verhandeln die Konzessionsgeber und die SBB die Bedingungen der neuen Konzession, die spätestens nach Ablauf der Übergangskonzession Ende 2022 in Kraft treten soll. Das Verfahren einer Neukonzessionierung ist sehr umfangreich und komplex. Es erfordert von allen Verhandlungspartnern eine intensive Beschäftigung mit dem Thema. Zudem ist der Abstimmungs- und Koordinationsbedarf gross. Ziel aller Beteiligten ist es, die Nutzung der Wasserkraft für die nächsten Jahrzehnte ausgewogen zu regeln.

