



Isländischer Wasserkraftbetreiber holt sich alpines Wasserkraft-Know-how auf die Insel Wasserkraft zwischen Feuer und Eis

In keinem anderen Land Europas ist das freie Spiel der Naturkräfte gegenwärtiger als auf Island. Der westliche Außenposten Europas im Nordatlantik ist gezeichnet von der brodelnden Glut unter der Erde, dem Eis der Gletscher und dem Wasser, dem die Insel alles Leben verdankt. Die Bewohner Islands haben über Generationen eine innige Beziehung zu den Mächten der Natur auf ihrem Land aufgebaut – und haben gelernt, diese Kräfte zu nutzen, ohne ihren Lebensraum nachhaltig zu verändern. Aus diesem Grund spielt die Nutzung der Wasserkraft eine zunehmend bedeutende Rolle. Dabei vertraut so manch gewiefter Isländer auf das bewährte Know-how der Branchenspezialisten aus dem alpinen Raum. Eines dieser Unternehmen: Gugler Hydro Energy, das 2005 eine 3,3 MW-Anlage auf der Westseite der Insel ausstattete. Dort zeigt man sich mittlerweile sehr angetan von der Zuverlässigkeit, dem hohen technischen Standard und dem ausgezeichneten Wirkungsgrad des Maschinensatzes. Am kargen Lavauntergrund ist die isländisch-österreichische Partnerschaft auf fruchtbaren Boden gefallen.

Am Kap der Halbinsel Snaefellsness sah man zu bestimmten Zeiten einen Riesen sitzen. Der ließ in aller Beschaulichkeit seine Füße baumeln, sodass diese die Brandung berührten. Schlug der Riese dabei mit den Füßen zusammen, entstand eine gewaltige Flutwelle. Der Riese fühlte sich dabei pudelwohl und sang: „Ich war dabei, als der Fels vom Berg fiel! Nur wenige bringen größere Stürme als ich – beim Sitzen auf der befreundeten Erde. Das Hautwaschen tut mir so wohl!“. So geht die Sage vom Riesen, der den Fischern wilde Stürme vor der Landzunge von Snaefellsness beschert.

Der singende Riese ist Teil einer erklecklichen Schar von Fabelwesen, die zu Island gehören wie die Schafe, die Ponys und die Geländefahrzeuge. Per-



Das Kraftwerk liegt am westlichen Landzipfel Snaefellness

sonifizierte Magie der Naturgewalten und ihrer Mysterien ist ein fester Bestandteil im isländischen Leben. Daher mag es auch nicht weiter verwundern, dass seit einigen Jahren offiziell von der Regierung eine Elfenbeauftragte eingesetzt wurde. Für jedes neue Bauvorhaben muss ihr Urteil zuvor eingeholt werden. Schließlich will man die Naturgeister in der rauen Welt Islands nicht in ihrer Ruhe stören.

Doch diese wohl einzigartige Institution ist nicht nur Ausdruck einer etwas eigenwilligen Glaubensvorstellung, sondern auch Zeugnis vom Respekt vor der Natur auf Island. Die Menschen achten und verehren die Schönheit der grünen Hügel, der Gletscher, Seen und Flüs-

se, das Farbenspiel der kargen Natur unter der Mitternachtssonne und die vielen anderen Facetten, die Island zu bieten hat. Und daher gilt: die Natur bewahren, sie respektieren und intakt an die nächste Generation weiter geben. Doch die Isländer wissen dabei auch die so unmittelbaren Kräfte auf Island für ihre Zwecke zu nutzen. So wird der Großteil der Häuser von der Wärme aus dem Untergrund beheizt. Rund zwei Drittel des Stromverbrauchs kommen aus erneuerbaren Quellen, zum einen aus der Geothermie und zum anderen aus Wasserkraft.

Niedriger Strompreis bremst Wasserkraft

„Die Wasserkraftnutzung hat auf Island eine lange Tradition. Bereits 1904 wurde die erste Anlage gebaut. Sie kam damals auf rund 9 kW“, sagt Asgeir Mikkaelsson, der Isländer, der mit seinem Unternehmen Orkuver in Sachen Wasserkraft aktiv ist. Zahlreiche Kleinwasserkraftwerke hat er in den letzten Jahren realisiert. Nicht viele kennen die Chancen und die Marktsituation, aber auch die Hürden und Stolpersteine besser, die man als Wasserkraftbetreiber auf Island vorfindet. „Wir haben ein hohes Potenzial hier. An vielen Orten wäre die Stromerzeugung aus der Kraft



Das Maschinenhaus steht inmitten einsamer, grüner Hügel



Zwei ungleich große Francis-Spiralturbinen von Gugler Hydro Energy treiben Generatoren von Siemens an. Foto:ZeK

des Wassers möglich. Aber nicht überall ist sie auch gewünscht“, spielt er unter anderem auf die entschlossene Haltung der isländische Naturschützer an, die schon so manches Projekt zu Fall gebracht haben.

Kein Glück hatten diese allerdings beim heiß diskutierten Megaprojekt an der Ostküste Islands, wo derzeit mit Hochdruck an einem 690-MW-Kraftwerk gearbeitet wird. Schon Ende nächsten Jahres soll dann das mit Abstand größte Wasserkraftwerk Islands in Betrieb gehen. Der im KW Kárahnjúkar produzierte Strom fließt in eine brandneue Aluminium-Schmelze einer US-Firma.

Die Aluminiumindustrie hat sich zu einem hochwichtigen Wirtschaftszweig auf Island entwickelt, nachdem viele Branchenunternehmen die Vorteile von Islands extrem niedrigen Strompreisen erkannt haben. Rund 10 % macht da-

her heute schon die Alu-Produktion am isländischen Exportertrag aus.

Wasserkraftnutzung steht noch am Beginn

Doch nicht nur die Aluminium-Werke oder die Ferro-Silizium-Fabriken brauchen viel Strom auf der zweitgrößten Insel Europas. Nein, auch die Isländer selbst gehören zu den größten Stromverbrauchern – und das weltweit. In dieser nicht gerade schmeichelhaften Hitliste nehmen die Nordländer bereits Platz fünf ein. Ein Grund dafür liegt unter anderem darin, dass viel Energie gebraucht wird, um die langen, dunklen Winter erträglicher zu machen. Daher wissen die Isländer ihr Glück zu schätzen, dass die Glut unter ihrer Erde auch jede Menge nutzbare Energie bringt. Energie, die in Geothermie-Kraftwerken erzeugt wird. Und diese sind in großer

Zahl im Einsatz. Eine weithin sichtbare Dampf-fahne ist ein untrügliches Zeichen für eine derartige Anlage.

Aufgrund der einfachen Verfügbarkeit der unterirdischen Hitze war demnach nie eine spezielle Förderpolitik vonnöten, um die Wasserkraft als echte Alternative zur Geothermie voranzutreiben. Sie hat daher lange noch nicht diesen Stellenwert, den sie in Island ob ihres Potenzials eigentlich haben könnte. Rund 30.000 GWh Gesamtjahresarbeitsvermögen (andere Quellen sprechen

von bis zu 45.000 GWh) könnten aus der Wasserkraft bezogen werden.

Aktuell sind es allerdings nur rund 7.100 GWh (Stand 2003), die aus den circa 30 Anlagen erzeugt werden. „Die Entwicklung geht zwar sehr schnell vor sich, aber wir stehen immer noch am Anfang“, sagt Asgeir Mikkaelsson. Ein Grund für die Verzögerung in diesem Trend liegt darin, dass private Kleinwasserkraft bis vor einigen Jahren in nur sehr eingeschränktem Maßstab möglich war. Laut einem Altgesetz war einem Privatbetreiber nicht mehr als 80 kW an installierter Leistung erlaubt. Größere Anlagen durfte demnach nur der Landesversorger Landsvirkjun betreiben, der rund 94 Prozent der Insel mit Strom versorgt. „Zum Glück wurde dieses Gesetz geändert. Heute kann ein privater Betreiber auch bis zu 10 MW Leistung bringen“, erklärt der Fachmann aus Island.



Zwei natürliche Seen auf unterschiedlichen Höhenstufen werden von den Kraftwerksbetreibern genutzt. Der obere dient dabei als Speicher. Foto:ZeK

Isländisch-österreichische Partnerschaft

Asgeir Mikkaelsson beschäftigt sich bereits seit gut einem Jahrzehnt mit der Wasserkraft und hat als umtriebiger Geschäftsmann schon seine Fühler in Richtung Kontinentaleuropa ausgestreckt. „Für uns ist es wichtig, welche neuen Entwicklungen es am Markt gibt, und auch mit welchen Partnern wir international erfolgreich zusammen arbeiten können“, sagt Mikkaelsson. Einen Partner hebt er dabei besonders hervor: Gugler Hydro Energy (GHE) aus dem oberösterreichischen Niederranna. „Wir haben mit GHE nicht nur einen sehr zuverlässigen Partner gefunden, sondern auch ein Unternehmen, das von seiner Unternehmensphilosophie gut zu uns passt. Für uns bedeutet Nachhaltigkeit nicht nur der Schutz von



Das „Gehirn“ der Anlage: die Steuerungsanlage von GHE. Letzte technische Details wurden im Frühling '06 vor Ort integriert.

Natur und Umwelt, sondern auch die Beständigkeit und Verlässlichkeit, die nur über echte Wertarbeit zu erreichen ist. Und da stimmen wir mit GHE völlig überein“, erklärt der Isländer die gemeinsame Basis der beiden Unternehmen.

Ursprüngliche Naturschönheit auf Snaefellsness

Jüngstes Beispiel dieser Kooperation ist das Kleinwasserkraftwerk Mulavirkjun auf der Halbinsel Snaefellsness, einem Land, das ursprünglich, rau und zugleich bezaubernd schön ist. Die Landzunge Westislands ragt wie ein langer Finger in den Nordatlantik. Sie stellt eine natürliche Grenze zwischen dem Flaxafloi im Süden sowie dem Brejdfjörður im Norden dar. Ganz im Westen überragt der magische Gletscher Snae-

fellsjökull (1446m) das Land.

Das Kraftwerk Mulavirkjun liegt etwas versteckt, relativ zentral auf der Halbinsel, in einem ausgeprägten Hügelmassiv aus tertiären bzw. eiszeitlichen Basaltgesteinen. Von Reykjavik aus gelangt man über das Lavafeld von Eldborgarhaun Richtung Norden nach Snaefellsness. Auf der Fahrt zeigt sich Island von seinen vielfältigen Seiten: Von kargen, bizarren Lavafeldern über atemberaubende Küstenstreifen bis hin zu sanften, irisch-grünen Hügeln durchstreift man auf dem Weg

dorthin. Ein großer Teil dieses Landstrichs ist unbewohnt oder nur sehr dünn besiedelt.

Inmitten dieser grünen Hügel ist das Kraftwerk Mulavirkjun zu finden, von dem nur sein Krafthaus weithin sichtbar ist. Dass man, um dahin zu gelangen, einmal kurz das Restwasserflüsschen durchqueren muss, ist für die Isländer keine Bemerkung wert. In einem Land, in dem scheinbar jeder Zwei-

te mit einem Geländefahrzeug über die engen Straßen Islands braust, stellt der Bach kein wirkliches Hindernis dar – speziell zur Sommerzeit, der Niedrigwasserzeit auf Island.

Projekterfolg als Frage des Zeitpunkts

Einer dieser passionierten isländischen Jeepfahrer ist der Betreiber der Kraftwerksanlage Mulavirkjun, Eggert Kjartansson. Ähnlich wie der Wasserkraftspezialist Asgeir Mikkaelsson und viele seiner Landsleute ist auch er immer an neuester Technik interessiert.



Ein Siemens Generator im KW Mulavirkjun. Leistung: 150 kVA



Beim Bau des Staudamms wurde darauf geachtet, dass die Brutplätze der Vögel erhalten bleiben.



Foto: ZeK

3,25 MW Nennleistung weisen die beiden GHE-Turbinen in Summe auf.

Und Energiegewinnung gehöre schließlich seit langem zu seinen Steckenpferden, erklärt der sympathische Schafbauer aus Bogarnes, einer kleinen Stadt am südlichen Eingang zur Halbinsel Snaefellsness.

„Vor drei Jahren haben meine beiden Partner und ich beschlossen, an dieser Stelle ein Wasserkraftwerk zu bauen“, erzählt Eggert. Und der Zeitpunkt hätte kaum günstiger für Eggert und seine Geschäftspartner sein können. Nachdem das Energiegesetz bezüglich der Beschränkung der Kleinwasserkraftwerksbetreiber gefallen war, bestand Handlungsbedarf für das Trio. „In den 70er Jahren wollte die Regierung hier schon einmal ein Wasserkraftwerk bauen. Aber damals hat noch keine ausgebaute Straße hierher geführt. Dieser Aspekt machte das Projekt wirtschaftlich für die Regierung nicht interessant“, sagt Eggert. Zum Glück für den Schafbauern und seine Partner war 2002 die Straße fertig gestellt worden – und somit der Transport von Anlagenteilen und Baugerät problemlos geworden. Und bevor die Regierung wieder ihre alten Pläne aus den Schubladen holen konnte, hatten Eggert und die

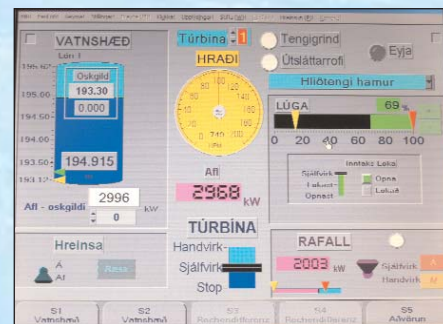
Seinen bereits das Projekt eingereicht. „Wir haben über Jahre hinweg die hydrologischen Bedingungen beobachtet, gemessen und dokumentiert. Daher hatten wir auch bei den Genehmigungsverfahren gute Karten“, sagt der Betreiber.

Zwei Stauseen für zwei Maschinen

Gemeinsam im Team mit Asgeir Mikkalsson schritt man schließlich an die Umsetzung der Pläne. Zwei natürliche Seen auf terrassenähnlichen Anhöhen oberhalb des Tales sollten die Hauptrolle in den Überlegungen spielen. Der obere See wurde als Speicher-

becken konzipiert, der den unteren See, je nach Bedarf mit Wasser versorgen sollte. Dazu wurde eine Rohrleitung vom Staudamm des oberen Sees angelegt, die hinunter in den tiefer gelegenen Stausee führt. Eine von GHE speziell dafür entwickelte Steuerung regelt den Zufluss dabei automatisch.

Vom unteren Stausee strömt das Triebwasser über eine 1536 Meter lan-



Auch die Form der Visualisierung überzeugte die Wasserkraftbetreiber aus Island. Foto: ZeK

ge Druckrohrleitung aus gewickelten APS-Rohren zu den beiden Maschinen im Krafthaus. Dabei überwindet die Leitung eine Fallhöhe von 82 Metern. Kurz vor dem Krafthaus teilt ein Hosenrohr das Wasser auf die beiden Turbineneinläufe auf. In der Maschinenhalle sind zwei unterschiedliche Francis-Spiralturbinen aus dem Hause Gugler Hydro Energy installiert. Die größere der beiden Turbinen weist bei einer Ausbaumassermenge von 3,1 m³/s und einer Nennzahl von 750 U/min eine Nennleistung von knapp 2,2 MW auf. Etwa die Hälfte davon bringt die kleinere Maschine, die bei einer Ausbaumassermenge von 1,5 m³/s und einer Nennzahl von 1.000 U/min mit etwa 1,05 MW aufwartet. Gemeinsam kommen beide Maschinensätze auf ein Jahresarbeitsvermögen von rund xxxxx. Die gesamte im KW Mulavirkjun erzeugte Energie wird an das Aluminium-Unternehmen Alcon im Süden Islands verkauft. „Wir haben einen 12-Jahres-Vertrag mit der Firma abgeschlossen, die uns den Strom zu einem vereinbarten Preis abkauft“, erklärt Eggert.



Foto: ZeK

Bizarre Gesteinsformationen überragen den oberen der beiden Stauseen am Kraftwerk Mulavirkjun



In Island gelten spezielle hydrologische Gesetze: Das größte Wasserdargebot ist im Winter. Foto: ZeK

Verantwortungsbewusster Umgang mit der Natur

Dass der erzielte Strompreis dabei nicht gerade besonders hoch ist, bemerkt Eggert nebenbei. Gefragt nach der Amortisationszeit der Anlage, die rund 3,7 Mio. Euro gekostet hat, meint er, dass dies nicht der wichtigste Aspekt dieses Projekts sei. „Wir schätzen, dass es sich nach rund 15 Jahren rechnen sollte. Aber die Wirtschaftlichkeit ist für uns nicht Selbstzweck. Wir haben dieses Kraftwerk auch für die nächste Generation gebaut, weil wir überzeugt sind, dass die Nutzung der Wasserkraft auf diese Art und Weise ein ökologisch richtiger Weg ist, um unsere Natur unbeschadet an unsere Kinder weitergeben zu können“, so Eggert.

Unter diesem Aspekt ist auch zu verstehen, dass die beiden Staumauern an den Seen möglichst versteckt angelegt wurden. Von der Straße, die durch das Hügelgebiet führt, sind sie nicht sichtbar. „Wir haben auch darauf geachtet, dass das Gebiet für seine tierischen Be-

wohner vollständig intakt bleibt. Daher haben wir eine großzügige Restwassermenge, gerade vom oberen Stausee, eingerichtet, um die Brut der vielen Vö-



Im Einklang mit der Natur: Beide Staumauern wurden in der Landschaft regelrecht „versteckt“.

gel in diesem Gebiet nicht zu beeinträchtigen“, sagt der Betreiber. Tatsächlich kreist eine Vielzahl unterschiedlicher Vögel über den Stauseen und über Eggerts Schafen, die auf dem riesigen Areal rund um die beiden Seen grasen.

Im Tal, rund 300 Meter unterhalb des Krafthauses vereinigt sich das Restwasserbächlein wieder mit dem abgearbeiteten Triebwasser zu einem vitalen Flüsschen. Es schlängelt sich aus den Hügeln hinaus auf die großen Ebenen von Snaefellsness.

Die schönen Seiten feuchter Tage

Mit den Sommermonaten beginnen auf Island die hydrologisch schwächeren Monate. Für das KW Mularvirkjun bedeutet dies jedoch keinen größeren Ausfall. Dank der Stauseen kann ein geringeres Wasserdargebot zum Teil kompensiert werden. Lediglich in den Sommermonaten, von Juli bis September kann es passieren, dass Eggert nur mit dem kleineren Maschinensatz arbeitet. „Wir hatten jetzt im Juni eine sehr gute Ausbeute. Beide Maschinen arbeiten fast voll, da es im Juni noch überdurchschnittlich viel Regen gegeben hat“, sagt der Betreiber und fügt schmunzelnd hinzu: „Früher habe ich mich oft nach Sonnenschein geseht. Jetzt kann ich ein paar Tagen Dauerregen auch schöne Seiten abgewinnen“.

Damit hat Eggert nun auch ein Trostpflaster für die dunkle Jahreszeit auf Island – von Dezember bis Februar – gefunden. Schließlich gilt diese Periode als die hydrologisch stärkste. Und seine ersten Erfahrungen sind vielversprechend. „Wir sind im November mit dem oberen Stausee fertig geworden. Im Dezember kam dann der Schnee - und später der Regen. Und wir konnten mit der Produktion richtig loslegen. Anfang Februar erreichten die Maschinen bereits ihr Leistungsmaximum“, erzählt der Betreiber.



Steigt der Strombedarf, wird mehr Wasser vom oberen Stausee in den unteren abgelassen. GHE entwickelte eine spezielle Steuerung dafür. Foto: ZeK



Auf Island hat Wasser viele spektakuläre Gesichter: Geysir, Skogafoss Wasserfall, Kaskaden im Thingvellir Nationalpark, See nahe Blue Lagoon. (v.li.)

Steuerungstechnische Möglichkeiten genutzt

Generell zeigt sich Eggert sehr zufrieden mit der bisherigen Ausbeute seiner neuen Anlage. „Seit wir das Kraftwerk am 24. November letzten Jahres in Betrieb genommen haben, hat es noch keinen Ausfall gegeben. Wir müssen unseren Projektpartnern ein dickes Lob aussprechen“, sagt Eggert. Es sind nicht nur die Zuverlässigkeit und der hohe Wirkungsgrad, die er hervorhebt. Zudem zeigt er sich angetan von der technischen Ausgereiftheit der Überwachung, Dokumentation, Steuerung und auch der Visualisierung. Für das KW Mulavirkjun wurden sämtliche Komponenten dafür speziell bei GHE entwickelt.

„Gugler Hydro Energy hat die Steuerung so eingerichtet, dass nicht nur ich oder meine Partner sich vom Laptop aus von zuhause einloggen und damit die Anlage fernsteuern und kontrollieren können.

Darüber hinaus können sich die Fachleute von GHE auch aus dem oberösterreichischen Niederranna aus einschalten und steuernd eingreifen, falls es notwendig sein sollte“, so Eggert. Noch im April dieses Jahres hatten die GHE-Techniker die Anlage steuerungstechnisch fertig installiert.

Eine fruchtbare Zusammenarbeit

Auch Asgeir Mikkaelsson, der bereits an neuen Wasserkraftprojekten arbeitet, fühlt sich in seiner Überzeugung bestä-

ben, der in der Lage ist, die hohen Anforderungen an die Wasserkraftnutzung auf Island voll zu erfüllen. Da wir auch zwischenmenschlich beste Erfahrungen gemacht haben, ist es sehr wahrschein-



Fotos: ZeK

Seit die Anlage im Spätherbst 2005 in Betrieb genommen wurde, gab es noch keinen Ausfall.

tigt. Für ihn stand von vornherein fest, dass alpines Wasserkraft-Know-how ausgezeichnet nach Island passt. Er legt großen Wert auf eine vertrauensvolle Geschäftspartnerschaft, auf eine Philosophie der Nachhaltigkeit und solide Wertarbeit. „Ich bin froh, dass wir mit GHE einen Partner gefunden ha-

lich, dass wir auch in Zukunft eine Zusammenarbeit mit GHE anstreben“, sagt Mikkaelsson.

So wie sich der Projektverlauf gestaltete, sind die auf Island allgegenwärtigen Naturgeister dem oberösterreichischen Turbinenbauer offensichtlich wohl gesonnen. Dies verwundert den Betreiber kaum. Er versichert glaubhaft, dass im Bereich des KW Mulavirkjun ohnehin keinerlei Elfen, Zwerge oder Trolle sesshaft seien. Aber da wäre dann ja immer noch der Riese auf der äußersten Klippe der Halbinsel Snæfellsness, der seine Stürme hinaus auf See schickt. Wer weiß, vielleicht ist er auch für den Regen über der Halbinsel verantwortlich und sorgt dafür, dass sich die Laufräder im KW Mulavirkjun drehen und drehen und drehen.

KW Mulavirkjun - Island: Technische Daten

Turbine 1:

GHE Francis-Spiralturbine
Nennleistung: 2.177 kW
Schluckvermögen: 3,1 m³/s
Fallhöhe: 82 Meter
Drehzahl: 750 rpm
Generator: Siemens Leistung: 150 kVA Spannung: 690 kV
Druckrohrleitung: APS Länge: 1536 Meter DN 1.400 mm

Turbine 2:

GHE Francis-Spiralturbine
Nennleistung: 1051 kW
Schluckvermögen: 1,5 m³/s
Fallhöhe: 82 Meter
Drehzahl: 1.000 rpm