DIE HÖLLENTAL-ANGERHÜTTE – ENERGIEAUTARK DURCH WASSERKRAFT

Vorgeschichte

Die Höllentalangerhütte (1.387 m) im Wettersteingebirge wurde 1893 erbaut und hatte unterdessen einen baulichen Zustand erreicht, der einen Umbau oder eine Generalsanierung unabwendbar gemacht hatte. Nach aufwendigen Untersuchungen zur Bausubstanz kam die Sektion München des DAV, als Besitzer der Hütte, zu dem Entschluss, dass nur ein Ersatzbau den Anforderungen an eine zeitgemäße, zukunftsfähige Lösung gerecht werden kann.

Nach einem fünfjährigen Genehmigungsprozess wurde im September 2012 vom Landratsamt Garmisch-Partenkirchen der Baubescheid erteilt. Mit den Abrisstätigkeiten wurde schließlich im Herbst 2013 begonnen. Im Mai des darauffolgenden Jahres erfolgte die Baustelleneinrichtung inmitten des Naturparadieses. Damit war der Startschuss für einen möglichst raschen Wiederaufbau gegeben. Nach rund 13-monatiger Bauzeit konnte die Hütte im Spätsommer 2015 wiedereröffnet werden.

Die „alte" Höllentalangerhütte bis 2013
© DAV – Sektion München

Modell der „neuen" Höllentalangerhütte
© DAV – Sektion München

Rund 5 Mio. Euro wird der Ersatzbau der Höllentalangerhütte insgesamt kosten.

Da die Hütte versorgungstechnisch eine Insellage aufweist und an dem Standort im Höllental weder Strom, Wasser- noch Abwasserleitungen liegen, müssen weitere 1.020.000 Euro für die Modernisierung bzw. Erneuerung der Ver- und Entsorgungsanlagen aufgewendet werden, um auch langfristig eine umweltverträgliche Energie- und Wasserversorgung der Hütte zu gewährleisten. Die exponierte Lage der Hütte stellte diesbezüglich eine gewisse planungstechnische Herausforderung dar. Verschärft wurde die prekäre Situation des Weiteren dadurch, dass das Höllental den darunterliegenden Gemeinden Grainau und Garmisch Partenkirchen als Trinkwassereinzugsbereich dient – mit der Konsequenz, dass, neben dem in der Satzung des Alpenvereins verankerten Naturschutz, gewässergefährdende oder -schädigende Technologien erst recht nicht zum Einsatz kommen dürfen.

Die bestehende Wasserversorgung der Höllentalangerhütte musste derart überarbeitet werden, dass von Mai bis Oktober eine ausreichende Trinkwasserversorgung gewährleistet werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde ein System entwickelt, welches die Wasser- und Energieversorgung der Hütte bedingt koppelt und über Wasserkraft die notwendige Energie bereitstellt – ein sichtbarer und sinnvoller Beitrag für bestmöglichen Gewässerschutz, gepaart mit einer CO_2-neutralen, nachhaltigen Energieversorgung. Die behördliche Genehmigung für dieses Projekt wurde im März 2015 ausgestellt.

Nach der für das Jahr 2016 vorgesehenen Fertigstellung des Kraftwerks wird die Hütte zu 100 % durch Wasserkraft versorgt. Bis zum Abriss mussten dafür pro Saison noch 15.000 bis 18.000 Liter Treibstoff für den Dieselgenerator mit der Materialseilbahn hinaufgeschafft werden.

Energieversorgung durch Kleinwasserkraft

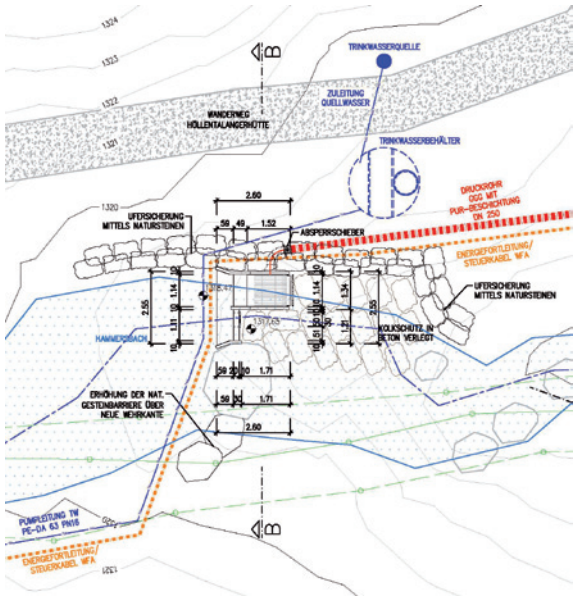
Die in Kompaktbauweise projektierte Wasserfassung liegt ca. 480 m unterhalb der Höllentalangerhütte. Dort wird das Wasser des Hammersbachs auf eine Höhe von ca. 1.319 m aufgestaut. Diese Stauhöhe entspricht in etwa einer Wassertiefe von 0,5 m gegenüber der bestehenden Bachsohle.

Über einen Coanda-Feinrechen wird das Wasser, maximal 81 l/s, gefasst und einer Sammelkammer zugeführt. Der Coanda-Rechen führt dabei Geschiebe und Treibzeug mittels Überschusswasser direkt ins Unterwasser ab. Damit ermöglicht dieses Wassereinzugssystem auch einen sehr schonenden und ökologischen Abstieg von Gewässerlebewesen. In Fließrichtung rechts neben dem Coanda-Rechen wird ein manuell zu betreibender Grundablassschütz angeordnet, um ein gelegentliches Spülen von angesammeltem Geschiebe zu ermöglichen.

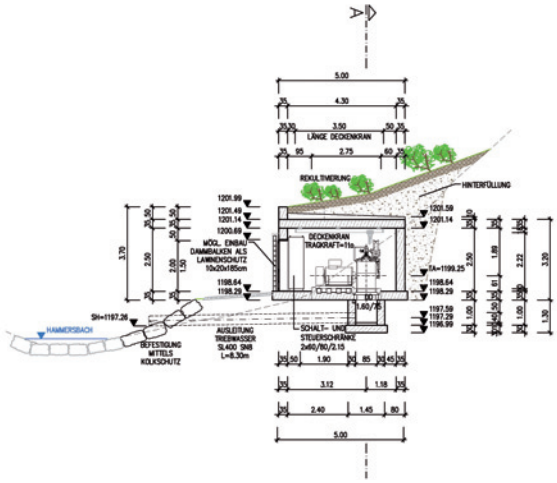
Der Einlaufbereich der Wasserfassung wird durch vorhandene, natürliche Findlinge und Ortbeton so gestaltet, dass eine entsprechende Abdichtung und Stauhaltung erzielt werden. Der Kolk- und Uferschutz im Bereich der Anlage erfolgt ebenfalls mit natürlichen Findlingen, sodass ein möglichst naturnahes Gesamtbild der Bacheinbauten entsteht.

An die Sammelkammer, unterhalb des Coanda-Rechens, bindet dann die Druckrohrleitung (spiralgeschweißtes Stahlrohr DN250 mit genutetem Schnellkupplungssystem) an, welche über eine Länge von ca. 441 lfm in Richtung Krafthaus (im Bereich der Brücke zu den Knappenhäusern) geführt wird. Diese wird vorwiegend oberirdisch, in Fließrichtung gesehen links, entlang des Hanges verlegt. Zusammen mit dieser Leitung werden auch die Elektroleitungen zur Energieabfuhr und die Steuerleitung für das Kraftwerk mitverlegt. Die Trasse führt großteils entlang des vorhandenen, aber nicht mehr genutzten, alten Wanderweges. Dort, wo Lawinen- bzw. Steinschlagsicherungen notwendig sind, werden die Leitungen im Boden verlegt.

Der Höhenunterschied zwischen Einlaufhöhe Sammelkammer und Turbineneinlauf im Krafthaus beträgt ca. 119 m (= nutzbare Fallhöhe). Mit der geplanten Ausbauwassermenge und Fallhöhe ergibt sich eine maximale Turbinenleistung von 82 kW, die mit einer zweidüsigen Pelton-Turbine erzeugt wird. Die Turbine treibt direkt einen Drehstromgenerator mit einer Nennleistung von 100 kVA an. Durch die Kombination beider Anlagenteile kann eine elektrische Leistung von max. 76,6 KW erzeugt werden.

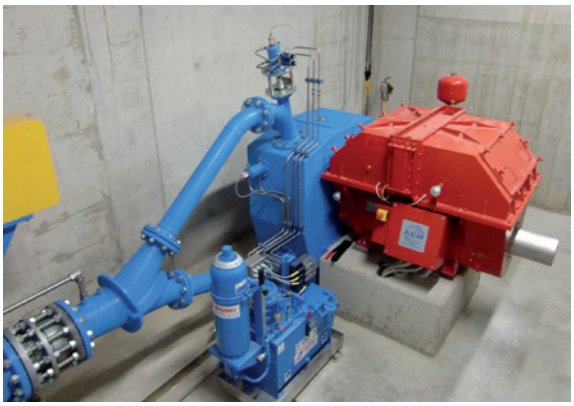


Auszug Lageplan Fassungsbauwerk
© Ingenieurbüro Eberl Ziviltechniker GmbH



Auszug Schnitt Krafthaus
© Ingenieurbüro Eberl Ziviltechniker GmbH

Die mit dem Kraftwerk erzeugte Energie dient einerseits zur notwendigen autarken, möglichst ökologischen Versorgung der neuen Höllentalangerhütte und andererseits zur Sicherstellung des elektrischen Pumpbetriebes der für die Hütte neu genutzten Quellfassung „Am Ahorn" zum bestehenden Hochbehälter „Waxenstein".



Pelton 2-düsig (vergleichbare Größenordnung)
© Fa. Tschurtschenthaler Maschinen- und Turbinenbau

Die Energiefortleitung wird über eine Länge von ca. 930 lfm, vom Krafthaus ausgehend, entlang der Druckrohrleitungstrasse, über die Wasserfassung hinweg, bis hin zur Höllentalangerhütte verlegt, in deren unmittelbarer Nähe der Anschluss an das Versorgungsnetz der Schutzhütte erfolgt.

Dabei wird vorgesehen, die elektrische Anbindung der Schutzhütte, ausgehend vom Krafthaus, mit einem 950-V-Erdkabel zu realisieren. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, sowohl im Krafthaus als auch bei der Schutzhütte einen entsprechenden Trafo mit 100 kVA – 950/400 V samt entsprechenden Absicherungen zu installieren. Damit wird zum einen der Kabelquerschnitt – bei gleichzeitiger Drückung der Verluste auf ein wirtschaftliches Maß – relativ gering gehalten, zum anderen wird eine erhöhte Sicherheit gegen Blitzschäden erreicht.

Für die Versorgung der Trinkwasserpumpe, die sich in ungefähr der Hälfte der Kabellänge befindet, wird ein kleiner Trafo mit ca. 5 kVA in die 950-V-Verbindung eingeschleift, welcher die Spannung auf 400 V reduziert.

Trinkwassernotversorgung durch zusätzliche Quellfassung

Der Wasserbedarf der Höllentalangerhütte kann über die bislang zur Wasserversorgung herangezogene Quelle „Am Waxenstein" nur unvollkommen gedeckt werden. Um den Trink- und Nutzwasserbedarf jedoch während der gesamten Saison sicherstellen zu können, wird zur Notwasserversorgung, folglich für den Fall des Trockenfallens der Quelle „Am Waxenstein", die im Nahbereich der projektierten Wasserfassung austretende Quelle „Am Ahorn" gefasst.

Ausgehend vom Quellschacht wird das Wasser in den ca. 24 m östlich davon situierten Übergabeschacht geleitet. Dieser wird als 3-Kammern-System ausgeführt, bestehend aus Entsanderkammer, Entnahmekammer und Trockenkammer. Die Entsanderkammer wird mit einem Fassungsvermögen von 0,8 m³ ausgeführt und beinhaltet eine Entleerungs-/Überlauffunktion sowie eine Übergabeöffnung in die Entnahmekammer. Mit einem Sieb wird das Trinkwasser aus der 1,5 m³ umfassenden Entnahmekammer in ein Rohrsystem (PE-Leitung, DA 63) eingezogen, welches das Wasser im Bedarfsfall über die Hochdruck-Pumpe zur Höllentalangerhütte und von dort weiter über die bestehende Leitung in den Hochbehälter „Waxenstein" befördert. In der Trockenkammer sind neben der Pumpe und der dazugehörigen Steuerung, der Spannungsumformer, Absperrorgane und eine Rückschlagklappe angeordnet, welche eine Entleerung der Pumpleitung nach Abschaltung der Pumpe verhindern soll.

Die Pumpe wird auf einen Förderstrom von 1,0 l/s und eine Förderhöhe von 135,60 m ausgelegt und arbeitet mit einem Wirkungsgrad von 60,6 %. Der Leistungsbedarf beträgt in etwa 2,85 kW.

Über eine Entleerungsleitung DN200, welche mit den beiden wasserführenden Kammern über einen Überlauf sowie über einen Schieber mit der Pumpleitung verbunden ist, kann überschüssiges Quellwasser ablaufen oder eine Entleerung der Pumpleitung vorgenommen werden.

Die Entleerungsleitung führt vom Sammelbehälter direkt in den Hammersbach.

Aktueller Baustatus

Ende Mai 2015 konnte, anfänglich aufgehalten durch schlechte Witterungsbedingungen, mit den Bauarbeiten für das Kleinwasserkraftwerk begonnen und die ersten Rohre für die Druckrohrleitung ins Baufeld eingeflogen werden. Unmittelbar nach den Transportflügen wurde auch gleich mit den Verlegearbeiten für die rund 500 m lange Druckrohrleitung begonnen.

In dem steilen und teils extrem felsigen Gelände gestalten sich diese Arbeiten mit den bis zu 250 Kilo schweren Stahlrohren wahrlich schwierig. Erleichterung wird geschaffen, indem ein Großteil der Leitungen oberirdisch verlegt und mit Ortmaterial überdeckt wird. An manchen Stellen muss jedoch der Wanderweg gekreuzt werden. Damit auch in diesen Bereichen keine optische Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erfolgt, wird die Leitung eingegraben und die Oberfläche entsprechend sorgfältig renaturiert.

Verlegearbeiten der Druckrohrleitung
© DAV – Sektion München

TECHNISCHE DATEN:

Wasserkraftwerk
- Ausbauwassermenge: 81 l/s
- Wassereinzugssystem: Coanda-Rechen
- DRL: 441 lfm, spiralgeschweißtes Stahlrohr DN250 mit genutetem Schnellkupplungssystem
- Bruttofallhöhe: 118,75 m
- Nettofallhöhe: 114,84 m
- Turbine: Pelton (2-düsig)
- Engpassleistung: 77 kW

Trinkwasserquelle und Pumpleitung
- Fassung in 3-Kammern-Fertigteilbehälter
- Pumpleitung: 484 lfm, PE, DA63
- Pumpe: ΔH 135,60 m, Förderstrom 1 l/s

Verlegearbeiten der Druckrohrleitung
© DAV – Sektion München

AUSFÜHRENDE UNTERNEHMEN:

Baumeisterarbeiten:
Saffer & Feuerecker Bauunternehmung GmbH & Co. KG

Lieferung und Verlegung Druckrohrleitung:
Florian Dörfler, Alpiner Tiefbau

Lieferung und Montage Elektrotechnik und Maschinenbau:
Tschurtschenthaler Maschinen- und Turbinenbau

Lieferung und Montage Stahlwasserbau:
Tschurtschenthaler Maschinen- und Turbinenbau

Planungsleistungen:
Ingenieurbüro Eberl Ziviltechniker GmbH

Autor:
Ing. Stefan Thomaset, Melanie Kraler, MSc
Ingenieurbüro Eberl Ziviltechniker GmbH
Hauptstraße 26, A-6074 Rinn, Österreich
T +43 5223 7874211, www.zt-eberl.at