**Zeitschrift:** Toggenburger Jahrbuch
**Band:** - (2012)

**Artikel:** Erneurte Wasserkraft am Gonzenbach
**Autor:** Widmer, Erwin
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-882792

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 09.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Erneuerte Wasserkraft am Gonzenbach

*Erwin Widmer*

## Das Einzugsgebiet (Bachverlauf)

Das ganze Einzugsgebiet beträgt etwa 26 km² und liegt zu 95 Prozent auf Mosnanger Gemeindegebiet, das Gebiet Senis und Chupferhammer auf Kirchberger Boden. Der Gonzenbach entspringt am Nordhang des Schnebelhorns und fliesst als Gonzenbächli bei den Weilern Churzenegg und Ehratsrik vorbei nach Bodmen. Dort vereinigt das Gonzenbächli die Seitenzuflüsse vom Stierenboden und andererseits von Eitobel. Parallel zur Strasse fliesst das Gonzenbächli zum Weiler Nothüsli, wo das Seitenbächli vom Gebiet Rupplig-Rachlis zufliesst. Im Dorf Dreien unterquert der Bach beim Restaurant Post die Hauptstrasse Mosnang–Mühlrüti. Beim Weiler Rizenmoos fliesst das Gonzenbächli mit dem Rietholzbach zusammen und heisst ab diesem Punkt Gonzenbach. Nun strömt dieser stattliche Bach ohne wesentliche Gefällsstufen am Weiler Bödmeli vorbei zum Gehöft Gonzenbach. An dieser Stelle gesellt sich der Mosliger Dorfbach dazu. Der Bach schlängelt sich nun in bewaldetem Gebiet weiter bis zum etwa 10 Meter hohen Giessenfall. In einem wenig begangenen, bewaldeten und tiefen Geländeeinschnitt im Hammertobel plätschert er weiter bis zur nächsten namhaften Gefällsstufe im Hammer. Das Bachbett im flachen Gelände Richtung Guggenloch wird allmählich breiter. Das muntere Fliessen findet im Stauweiher ein abruptes Ende. Vom Kolk beim Kraftwerk ist es anschliessend nicht mehr weit. Der letzte Abschnitt führt unter der Eisenbahnbrücke und der Hauptstrasse durch und endet bei der Einmündung in die Thur.

## Die Wassermengen (Wasserdargebot)

Im Einzugsgebiet des Gonzenbachs sind zwei Messstellen installiert, die uns genaue Angaben über den Abfluss in l/s km² (Sekundenliter pro km²) liefern. Die Messstation Lütisburg Guggenloch (SG 7104) zeigt für die Messperiode 1989–2007 eine mittlere Abflussmenge von 760 l/s im Jahresmittel. Bei einer Fläche von 26,1 km² entspricht dies einem spezifischen Abfluss

Lutisburg
Alt Gonzenbach
Hänisberg
Müselbach
Mosnang
Bütschwyl
Dottingen
Dietfurt
Mühlrüthy

von 29 l/s km². Die Station Rietholzbach Mosnang (LH 2414) weist einen mittleren Abfluss von 106 l/s für die Messperiode 1976–2007 auf. Dies entspricht bei einer Fläche des Einzugsgebietes von 3,31 km² einem spezifischen Abfluss von 32 l/s km². Dank diesen beiden Messstellen hat man auch genaue Angaben über die Hochwassersituation. Der maximale Abfluss, der an der Messstation Rietholzbach während einer Periode von 31 Jahren (1976–2007) gemessen wurde, liegt bei 12,04 m³/s im Jahr 1994. An der Messstelle Guggenloch wurde 1994 ein maximaler Abfluss von 22,3 m³/s gemessen. Diese gewaltige Wassermenge hatte auch einen Geschiebetransport zur Folge. Laut einem Bericht «Geschiebehaushalt Thur und Einzugsgebiet» wird für den Gonzenbach mit einer Geschiebefracht von 6000 bis 7000 m³ pro Jahr gerechnet. Die Auswertung dieser beiden Messstellen zeigt ähnliche spezifische Abflüsse bei beiden Messpunkten. Somit kann im Einzugsgebiet des Gonzenbaches über eine bestimmte Fläche die spezifische Abflussmenge in l/s km² eruiert werden.

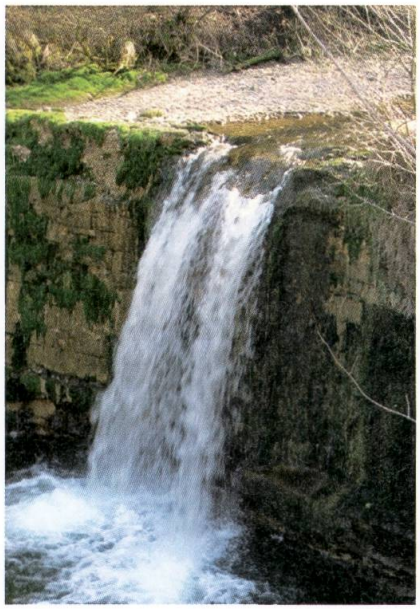
## Zur Geschichte

Im Einzugsgebiet des Gonzenbachs waren im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts neun Energieerzeugungsanlagen in Betrieb. Zu dieser Zeit waren vermutlich die meisten Anlagen mit Francisturbinen ausgerüstet.

Erste Zeugnisse für eine Mühle im Guggenloch datieren bereits in das Jahr 1513. Bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts leiteten hölzerne Rinnen das Wasser auf zwei oberschlächtige Wasserräder für den Mühlenantrieb und ein weiteres für eine Sägerei. 1894 ersetzte man die Wasserräder durch eine liegende Kaplanturbine, staute den Gonzenbach durch eine Betonmauer zu einem rund 200 Meter langen und 30 Meter breiten Weiher auf und baute anstelle der Holzrinnen eine oberirdisch verlegte Druckleitung aus Stahl.

Ab 1903 bzw. 1908 wurde die Kaplanturbine durch zwei stehende Francisturbinen mit 40 PS für die Mühle und 10 PS für die Sägerei ersetzt. Die etwa 15 000 m³ Wasser des Stauweihers erlaubten nun eine Bewirtschaftung durch die grössere Turbine in der Mühle. Die kleinere Turbine in der Sägerei, die zusätzlich mit einem Gleichstromgenerator für die eigene Stromversorgung gekoppelt war, lief während 24 Stunden am Tag. Um kleinere Stillstandzeiten des Generators zu überbrücken, wurde eine grosse Batterieanlage installiert.

Die Anlage arbeitete bis 1972, als ein Hangrutsch die Druckleitung wegriss. Dann geschah, wie damals beim Ster-



Bestehende Staumauer mit Wasserfall und Fabrikgebäude im Hammertobel.

ben der Kleinwasserkraftwerke oft: nichts. Die Anlage blieb stillgelegt,und der Stauweiher verlandete allmählich.

Im Weiler Hammer, etwa 500 Meter oberhalb des Guggenlochs, treffen wir auf ein stattliches Haus mit kleiner Scheune und einem Fabrikgebäude, das der Textilverarbeitung diente. Offensichtlich nutzte man die Wasserkraft, wie uns der Name sagt, für eine Hammeranlage zur Bearbeitung von Kupferteilen. Diese Anlage stand im Untergeschoss des heutigen Wohnhauses und wurde wie zu dieser Zeit üblich über ein Wasserrad betrieben.

Um 1905 entstand ein Textilbetrieb, der eine beachtliche mechanische Leistung verlangte. Um dieser Forderung nachzukommen, wurde am natürlichen Bachabsturz eine Staumauer gebaut: eine seitliche Wasserfassung mit Rechenanlage und eine etwa 150 Meter lange unterirdische Druckleitung bis ins Turbinenhaus am Fabrikgebäude. Das Triebwasser wurde rund 200 Meter unterhalb der Staumauer wieder eingeleitet.

Das heute noch gültige «ehehafte Wasserrecht» vom 24. Dezember 1907 erlaubte die Kraftnutzung im Umfang von 26,04 kW (entspricht 35,4 PS). Das war für diese Zeit in einer so abgelegenen Gegend eine beachtliche Leistung. Es ist einmal mehr ein Beispiel, dass ein Betrieb nur dort errichtet wurde, wo mechanische Kraft realisierbar war. Zu jener Zeit war vor allem in ländlichen Gebieten die elektrische Erschliessung noch in weiter Ferne.

Beachtliche Anlagen waren auch in Dreien vorhanden. So weiss man, dass nebst einer Sägerei auch eine Mühle betrieben wurde. Beide Gebäude sind heute noch gut erhalten. Die Wasserfassung für diese beiden Anlagen fand gegenüber dem Res-

taurant Post statt. Das Wasser leitete man in einem überdeckten Kanal über die Hauptstrasse in einen Feuerweiher. Von dort floss es in einer Druckleitung auf die Wasserräder und später auf Turbinen.

Mit Datum vom 8. Dezember 1915 wurde die Elektrizitätskorporation Dreien-Riet gegründet. In den Statuten ist unter anderem festgehalten:

*Art. 2* *Zweck derselben ist die Erstellung einer elektrischen Anlage zur Abgabe von elektrischer Energie für Licht und Kraft im Kreise Dreien-Riet-Rietholz.*

*Art. 10* *An der Hauptversammlung hat jedes Mitglied eine Stimme. Frauen oder Korporationen als Mitglieder können sich durch einen bevollmächtigten, stimmfähigen Bürger vertreten lassen.*

*Art. 15* *Jedes Korporationsmitglied ist verpflichtet, eine Wahl während einer Amtsdauer in die Verwaltungskomission sowie auch in die Rechnungskomission anzunehmen, und ist nach Verlauf von zwei Jahren wieder zur Annahme verpflichtet.*

Im Reglement über die Abgabe von Licht und Kraft stossen wir auf einige Artikel, die nach heutiger Kenntnis zum Schmunzeln ermuntern.

*Art. 2* *Die Elektrizitätskorporation verpflichtet sich dafür, dass die Qualität eine durchaus einwandfreie sei.*

*Art. 8* *Für die Lieferung von Motoren werden nur Fabrikate von anerkannten leistungsfähigen Firmen der Schweiz zugelassen.*

*Art. 13* *Wird von einem Abonnenten der Motor unerlaubterweise innerhalb der Beleuchtungszeit benützt, so hat der Betreffende eine Busse von Fr. 20 zu entrichten. Ebenso zieht das Ausleihen eines Bügeleisens an solche Abonnenten, die keines angegeben, eine Busse von Fr. 15 nach sich.*

Zu jener Zeit war es üblich, dass pro Lampenstelle und pro Bügeleisen eine Grundgebühr von 7 Franken pro Jahr zu entrichten war. Die über die Grundgebühr verbrauchte Strommenge wurde mit 50 Rappen pro kWh berechnet.

Dieses Reglement unterzeichneten zwölf Personen eigenhändig, und der Gemeinderat Mosnang genehmigte es. Somit

konnte mit dem Bau der Anlage begonnen werden. Die Wasserfassung entstand am Mühlrüterbach beim Restaurant Freihof. Überreste der Staumauer sind noch vorhanden. Mit einer Druckleitung wurde die Wasserkraft nach etwa 150 Metern auf eine Turbine geleitet, die über einen Flachriemen den Gleichstromgenerator antrieb. Auch bei dieser Anlage war vermutlich eine Batterieanlage installiert worden, um kurze Ausfälle zu überbrücken. Bei genügend Wasser oder während der Nacht luden sich die Batterien auf. Wie lange diese Anlage in Betrieb war, entzieht sich meiner Kenntnis. Auch dieses Gebiet wurde in den Jahren 1925–1930 durch die SAK mit elektrischer Energie erschlossen. Das bedeutete vermutlich auch für diese kleine Anlage das Ende.

Ebenfalls am Mühlrüterbach, beim Weiler Wogmoos, entstand eine Anlage zur Stromversorgung für das Dorf Mühlrüti. Im Gegensatz zur Korporation im Dreien wurde diese Anlage privat erstellt. Eine schwierige Zeit ergab sich für die Einwohner, als 1929 der Ersteller verstarb und seine Frau Konkurs anmelden musste. Besorgte Männer versuchten die Gründung einer Korporation mit dem Zweck, die ganze Anlage samt Haus in Mühlrüti zu erwerben. An einer Abonnentenversammlung am 29. Mai 1930 erschienen von 71 jedoch nur 17. Bei einer schriftlichen Umfrage konnten sich nur noch 11 Männer für ein Mitmachen mit finanziellen Folgen entscheiden. Das gesamte Werk wurde dann vom Konkursamt an Herrn Kreis aus Ebnat-Kappel verkauft und weiter betrieben. 1933 konnten die Abonnenten das Werk samt Dreifamilienhaus und Stickereigebäude im Dorf für 38 000 Franken von Herrn Kreis erwerben.

Am 2. Juni 1935 gründeten 24 Mitglieder die Elektroversorgung Mühlrüti. Das gesamte bestehende Netz wurde von 110 V Gleichstrom auf 220/380 V Wechselstrom umgebaut und mit einer Hochspannungsleitung von 10 000 V vom Auli bis ins Dorf Mühlrüti neu erschlossen. Laut Protokoll der Elektroversorgung Mühlrüti vom 3. August 1935 wurde die nicht mehr benötigte Turbine samt Zuleitung für 600 Franken an Herrn Brühwiler in eine Lenggenwiler Sägerei verkauft. Noch heute besteht die privatrechtliche Elektroversorgung Mühlrüti. Das Gebiet in und um Mühlrüti ist gut erschlossen und wird mit 14 Transformatorenstationen versorgt.

Eine weitere Anlage war am Gonzenbächli im Weiler Nothüsli in Betrieb. Schon 1731 wurde diese Anlage im Zusammenhang mit dem Kirchenneubau in Mosnang erwähnt. Das oberschlächtige Wasserrad speiste man über einen Weiher, der heute

Situation Nothüsli 2009 (links oben), Reste der ehemaligen Anlage (oben rechts).

der Genossenschaft Pro Mosnang gehört und als Biotop dient. 1918 lieferte die Firma Meyer aus Solothurn eine Francisturbine. Im Bach wurde zusätzlich zum Weiher eine Wasserfassung erstellt und das Wasser über ein Entsanderbecken mit einer kurzen Druckleitung der Turbine zugeführt. Auch in Wiesen wollte man sich der neuen Technik nicht verwehren und gründete, ähnlich wie einige Jahre zuvor in Dreien und Mühlrüti, eine Beleuchtungskorporation. Ein neues Gebäude wurde zur Unterbringung der Schalt- und Batterieanlage erstellt. 1927 erschloss die SAK das Gebiet mit elektrischer Energie. Das Gebäude wurde nicht mehr benutzt und an den Besitzer der Sägerei verkauft. Die Sägerei mit Turbinenanlage war bis 1972 in Betrieb. Einige Jahre später wurde das Sägereigebäude abgebrochen, die Turbine und das Häuschen der ehemaligen Beleuchtungskorporation blieben stehen. Langsam wurde das ganze Gelände überwuchert und die frühere rege Tätigkeit ging vergessen.

## Die Anlagen heute

*Guggenloch*

Nach verschiedenen Handänderungen der Liegenschaft kaufte schliesslich die Genossenschaft Pro Guggenloch mehrere Gebäude mit Wald und Stauweiher. 1986 reichte sie ein Konzessionsgesuch für die Sanierung der Anlage ein, das 1988 bewilligt wurde und die Nutzung von Gonzenbach und Stauweiher unter bestimmten Auflagen weiterhin erlaubte.

Einiges Kopfzerbrechen bereitete vorerst die Finanzierung von rund 1,3 Millionen Franken, welche die Möglichkeit der Genossenschaft bei weitem überstieg. Durch den Beizug der ADEV (Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung) mit ihren Verbindungen und ihrem Know-how konnte schliesslich ein Konzept erarbeitet werden, das neben Förderbeiträgen von Bund und Kanton auf Anteilscheinen, Gönnerbeiträgen sowie Förderkrediten von Banken beruhte.

Eine der Auflagen für die Erteilung einer neuen Konzession war die Erhaltung des Stauweihers und damit der aus dem Jahre 1894 stammenden Staumauer, die schon damals aus Beton gebaut worden war und sich immer noch – trotz völliger Aufladung des Weihers – in einem verhältnismässig guten Zustand befand. Aufgrund der Materialuntersuchungen sowie der geologisch-geotechnischen Abklärungen kann die bestehende Stauanlage nach der nun durchgeführten sanften Sanierung ohne wesentliche Änderungen beibehalten werden. Und obwohl der Gonzenbach ein wildbachähnliches Regime aufweist, genügt auch das bestehende Hochwasserkonzept noch heutigen Anforderungen. Dagegen musste die Mauer im Bereich zwischen rechtem Grundablass und rechtem Widerlager mit Beton unterfangen und auf intaktem Fels neu fundiert werden.

Vor Beginn der eigentlichen Sanierungsarbeiten war es freilich notwendig, zuerst das Geschiebe im Weiher – nach vorherigem elektrischem Abfischen der Unterwasserstrecke – durch das Öffnen der beiden alten Grundablässe auszuspülen. Anschliessend wurden die alten dann durch neue, motorisierte Grundablässe ersetzt.

Weitere Auflagen bestanden darin, dass die Druckleitung nicht mehr oberirdisch verlegt werden durfte und das neue Maschinenhaus optimal in die Landschaft einzupassen war. So wurde die Druckleitung auf direktestem Weg durch die linke Felsnase aus Nagelfluh zum Maschinenhaus geführt. Das bedingte zwar eine aufwendige Bohrung (Rais-Drilling-Verfahren), erlaubte aber die Verlegung einer weitgehend gerade

geführten Leitung von nur 22,4 Meter Länge mit entsprechend wenig Druckverlust.

Die Fassung für das Triebwasser wurde in Form eines frei im Weiher stehenden, aus Rundelementen der Kanalisationstechnik aufgebauten Einlaufturms in der Nähe des linken Grundablasses ausgeführt. Diese Lösung hat den Vorteil, dass sie sich – da kaum sichtbar – gut ins Landschaftsbild einpasst und durch die Verwendung von Fertigbauteilen rasch realisiert werden konnte.

Zur Nutzung steht ein Bruttogefälle von 15,5 Metern zur Verfügung. Im Jahresmittel liefert der Gonzenbach im Guggenloch 21,5 Mio. $m^3$ Kubikmeter Wasser. Bei einer Ausbauwassermenge von 1 $m^3/s$ und einer Dotierwassermenge von 10 l/s wird eine durchschnittliche Nutzwassermenge von 0,49 $m^3/s$ erreicht. Nach Abzug der Verluste von Rechen, Einlauf, Krümmer und Rohrreibung, die bei der Ausbauwassermenge die Fallhöhe um 26 Zentimeter vermindern, sowie unter Berücksichtigung des

Wirkungsgradverlaufes von Turbine, Getriebe und Generator ergibt sich bei einer Verfügbarkeit der Anlage von 98 Prozent und einem mittleren Anlagewirkungsgrad von 70 Prozent eine durchschnittliche Energieproduktion von 447 000 kWh pro Jahr. Bei einer Nennleistung von 110 kW entspricht dies einer Anlagenutzung von 46 Prozent.

Zum Antrieb der handelsüblichen Drehstrom-Asynchronmaschine (400V) dient eine Ossberger-Durchströmturbine, deren Drehzahl von 365/min-1 durch ein Getriebe auf diejenige des Generators von 1030/min-1 hinaufgesetzt wird. Im Gegensatz zu Kaplan- oder Francisturbinen weisen Durchströmturbinen den Vorteil eines betont flachen Wirkungsgradverlaufs auf, so dass sich selbst im untersten Teillastbereich – namentlich durch das Zweizellensystem – immer noch gute Werte ergeben. Der Einsatz dieses Turbinentyps bot sich im Fall Guggenloch vor allem deshalb an, weil der Weiher gemäss neuer Konzession nicht mehr bewirtschaftet werden darf und das Werk infolgedessen mit stark wechselnden Wassermengen betrieben werden muss.

Die Anlage wird durch das Betriebszentrum der ADEV in Liestal fernüberwacht. Bei Störungen oder Netzausfall schliessen sich die Leitschaufeln der Turbine automatisch, und die Anlage wird vom Netz getrennt. Steht das Netz wieder unter Spannung, fährt die Anlage automatisch an und schaltet sich bei Erreichen der Nenndrehzahl zu.

*Nothüsli*

Der Neuanfang im Nothüsli hat seine eigene Geschichte. Nach einem nicht sehr erfolgreichen Fischfang stieg ich das steile, unwegsame Gelände beim Nothüsli vom Bach zur Strasse auf. Eher zufällig entdeckte ich eine Turbine mit Saugrohr und Antriebswelle mit drei Riemenscheiben – komplett überwuchert und mit Stauden überwachsen. Irgendwie liess mich der Gedanke an diese Turbinenanlage nicht mehr los. Mit dem Grundbesitzer wurde ich schnell einig, dass ich die Turbine bergen dürfe. Mit Seilwinden und Kran hievten wir die Turbine über die alte Stützmauer bis zur Strasse. Ob es nur Alteisen oder vielleicht doch etwas Nützliches sei, war mir noch nicht ganz klar. Vorerst interessierte mich vor allem die vor bald 100 Jahren angewandte Technik.

Im März 2007 beauftragte ich, mit Unterstützung durch das Bundesamt für Energie, die Firma Entec in St.Gallen, eine sogenannte Grobanalyse über die Wasserkraftnutzung am Gon-

zenbächli zu erstellen. Die Studie kam zum Schluss, dass die Wasserkraftnutzung des Gonzenbächlis am Standort Nothüsli unter den heute gültigen Einspeisetarifen nicht wirtschaftlich betrieben werden könne. Der Beschluss des Bundesamtes über die Höhe der kostendeckenden Einspeisetarife müsse abgewartet werden.

Im Frühjahr 2008 wurde die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) bekanntgegeben.

**Erlös aus Stromverkauf**

| | |
|---|---|
| Bruttofallhöhe | 5,78 m |
| Investitionsanteil Werkbetreiber | > 50% |
| Jährliche Produktion | 60000 kWh |
| Grundvergütung (Rp./kWh) | 26 |
| Fallhöhenbonus (Rp./kWh) | 4,25 |
| Wasserbaubonus (Rp./kWh) | 5,5 |
| Einspeisevergütung (Rp./kWh) | 35,75 |
| Max. Einspeisevergütung (Rp./kWh) | 35,00 |

Situation Nothüsli 2010.

Die Höhe der Grundvergütung wird nach verschiedenen Leistungsklassen berechnet. Für die geplante Anlage ergibt dies 26 Rp./kWh. Mit einer Bruttofallhöhe von 6,20 Metern resultiert für das Kraftwerk Nothüsli anteilmässig ein Bonus von 4,25 Rp./kWh. Beträgt der Kostenaufwand für Wasserbau mehr als 50 Prozent der Gesamtkosten, besteht der Anspruch auf den vollen Wasserbaubonus. Für die geplante Anlage ist dies der Fall, und somit ergeben sich 5,5 Rp./kWh. Eine Addition der einzelnen Vergütungen ergibt 35,75 Rp./kWh, jedoch ist die maximale Vergütung auf 35 Rp./kWh beschränkt, und somit kann für die Anlage Kraftwerk Nothüsli mit 35 Rp./kWh gerechnet werden.

Mit der Sicherheit der kostendeckenden Einspeisevergütung erteilte ich im Sommer 2008 der Firma Entec den Auftrag zur Erstellung eines Vorprojekts mit einer Kosteneinschätzung. Anfang November 2008 wurde mir das Vorprojekt mit sehr vielen Detailangaben und Berechnungen ausgehändigt.

Projektziel ist es, den ehemaligen Standort Nothüsli an einem natürlichen Wasserfall wieder neu zu benutzen und die gewonnene Energie in das öffentliche Netz der SAK einzuspeisen. Die Wehranlage und Wasserfassung besteht aus einer festen Wehrschwelle mit seitlichem Einlaufbecken und Rechenanlage für Geschwemmsel. Das Turbinenhaus samt Druckleitungen wird überdeckt. Als Turbine wird eine zweizellige Durchströmturbine mit Saugrohr gewählt. Diese Turbine leistet bei einem Ausbaudurchfluss von 500 l/s und einem Nettogefälle von 5,8 Metern und rund 84 Prozent Wirkungsgrad 24 kW mechanische Leistung. Als Generator wird eine Asynchronmaschine 22 kW mit 1030 U/min eingesetzt. Der Antrieb erfolgt über einen Flachriemen. Die ursprünglich eingebaute Francisturbine wird geborgen und soll revidiert werden. Diese Turbine kann bei Hochwasserabfluss zusätzlich in Betrieb genommen werden. Möglich ist auch ein Betrieb bei sehr kleinem Abfluss von < 70 l/s. Als Generator wird eine Asynchronmaschine mit 4 kW 780 U/min mit Flachriemenantrieb eingesetzt. Bei den Umweltaspekten werden das Restwasser, die Hochwassersicherheit, der Kies- und Geschwemmseltransport, die Fischwanderung und der Natur- und Landschaftsschutz berücksichtigt.

Das Wasserdargebot für die geplante Kleinwasserkraftanlage wurde über die Messstationen Guggenloch und Rietholzbach abgeschätzt. Das Einzugsgebiet des Gonzenbächlis hat an der Position der geplanten Anlage eine Grösse von 7,1 km$^2$. Ein weiterer Zufluss aus einem kleinen Nebenbach trifft an der Stelle der geplanten Anlage auf das Gonzenbächli. Dieses Ne-

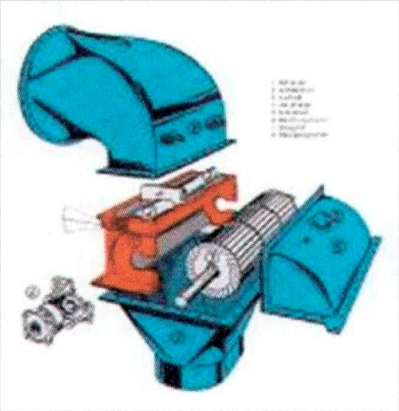
benbächli miteinbezogen, vergrössert sich das Einzugsgebiet auf 8,2 km². Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass der Bau einer Kleinwasserkraftanlage am Standort Nothüsli technisch möglich ist. Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde in Anlehnung an die Richtlinien der KEV durchgeführt. Darin heisst es, dass die kostendeckende Einspeisevergütung für maximal 25 Jahre bezahlt wird. Da die tatsächliche technische Lebensdauer von Wasserkraftanlagen ca. 30–50 Jahre für die elektromechanische Ausrüstung, sowie 80–100 Jahre für die wasserbaulichen Anlagekomponenten beträgt, kann ohne weiteres bis zu einem Zeitraum von 50 Jahren gerechnet werden. Es ist durchaus möglich, dass bis zum Ablauf der KEV der Marktpreis für regenerativen Strom sogar höher ist als die jetzige Vergütung nach KEV.

Mein Entscheid zum Bau des Kraftwerks Nothüsli war gefallen. Mit kleinen Änderungen wurde aus dem guten Vorprojekt das Konzessionsprojekt erarbeitet. Das Baugesuch wurde am 24. April 2009 eingereicht. Während der Auflagefrist gingen keine Einsprachen gegen das Gesuch ein. Ich war in gutem Glauben, dass die Bewilligung in den nächsten Tagen eintreffen werde. Weit gefehlt, es dauerte und dauerte. Erst eine Begehung Anfang September vor Ort konnte die diversen Amtsstellen des Kantons überzeugen. Am 8. Oktober wurde mir das Wasserrecht Nr. VI/84 b mit Konzessionsdauer bis 31. Dezember 2059 erteilt. Die Baubewilligung der Gemeinde folgte am 4. November 2009. Damit war klar, dass der Baubeginn auf das Frühjahr 2010 verlegt werden musste. In der Zwischenzeit konnte ich mich nun um alle Details kümmern, und das waren nicht wenige. Mitte März wurde mit den Erdarbeiten begonnen, anschliessend konnten bei kleiner Wasserführung des Baches das Turbinengebäude und das Einlaufbecken erstellt werden. Mit einer provisorischen Fassung im Bach wurde das Wasser durch zwei Rohre mit einem Durchmesser von 500 Millimeter umgeleitet. Somit konnte die Staumauer erstellt werden. Anfang Juli waren die Bauarbeiten abgeschlossen. Nun begann die Montage der elektromechanischen Einrichtung inklusive Steuerung für die beiden Turbinen und Generatoren; denn auch die alte Turbine war aus der Revision vom Berner Oberland zurück. Ab dem 8. August 2010 erfolgte die Inbetriebnahme. Nach einigen Anpassungen und Optimierungen an der Steuerung läuft die Anlage zufriedenstellend. Mit neuster Technik durch die Firma AVM Engineering AG in Bütschwil versehen, ist es mir dank Internet möglich, von zu Hause aus auf sämtliche Funktionen einzugreifen.

## Technische Erläuterungen zu den in den beiden Kraftwerken eingesetzten Turbinen

### *Das Wirkungsprinzip*

Die Durchströmturbine, auch bekannt als Querstromturbine oder nach den Namen der Entwickler als Bánki-, Michell- oder Ossberger-Turbine bezeichnet, ist eine Wasserturbine, bei der das Wasser den Turbinenläufer, anders als bei einer gewöhnlichen, axial oder radial durchströmten Turbine, quer durchströmt. Das Wasser tritt, ähnlich wie beim Wasserrad, am Umfang ein und nach Durchlaufen des Laufradinneren gegenüberliegend wieder aus. Durch den doppelten Aufschlag ergibt sich eine vergleichsweise bessere Wirkung und damit ein gewisser Selbstreinigungseffekt bzw. Schmutzresistenz. Die Durchströmturbine zählt nach ihrer spezifischen Drehzahl zu den Langsamläufern. Die Turbine wurde parallel vom Ungarn Donát Bánki, vom Deutschen Fritz Ossberger und vom Australier Anthony George Maldon Michell entwickelt. Ossberger brachte diese Turbinenbauart zur Serienreife. Seine Entwicklung wurde erst 1933 patentiert (Freistrahlturbine 1922, Reichspatent Nummer 361593; Durchströmturbine 1933, Reichspatent Nummer 615445). Das von ihm gegründete Unternehmen ist heute führender Hersteller dieses Turbinentyps. Das Zellenrad ist meist in B* $^1/_3$ und B* $^2/_3$ der Breite unterteilt, die Wasserregelung durch den gleich geteilten Regulierapparat (Klappensystem im Oberwasser) erlaubt einen relativ flexiblen Betrieb, je nach Wasseranfall mit $^1/_3$, $^2/_3$ bzw. $^3/_3$ = 100 Prozent Leistung. Die vergleichsweise einfache Turbinenkonstruktion ermöglicht niedrige Betriebskosten.

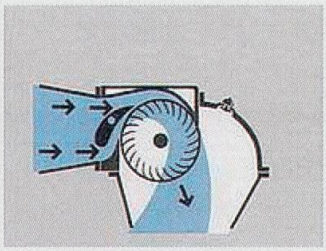


### *Ossberger-Turbinen*

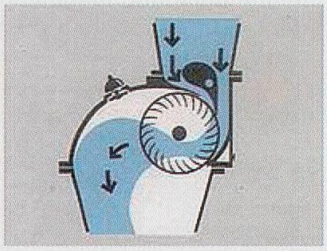
sind Durchströmturbinen und grundsätzlich individuell auf die an einer Staustufe anzutreffenden Betriebsverhältnisse (Fallhöhe/Wasserstrom) zugeschnitten.

Einsatzbereich:

| | |
|---|---|
| Fallhöhen: | H = 2,5 bis 200 m |
| Wasserströme: | Q = 0,04 bis 13 m³/s |
| Leistungen: | N = 15 bis 3000 kW |



Zufluss horizontal im Guggenloch.

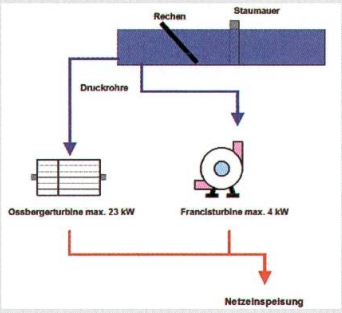


Zufluss vertikal im Nothüsli.

### *Strömungsverlauf in Ossberger-Turbinen*

In der Praxis hat dieser Strömungsverlauf nebenbei den Vorteil, dass Laub, Gras, Nassschnee, die beim Wassereintritt zwischen die Radschaufeln gepresst werden – unterstützt durch die Fliehkraft – nach einer halben Laufradumdrehung vom austretenden Wasser wieder ausgespült werden. So verstopft der selbstreinigende Läufer nie.

Wenn es die Wasserführung erfordert, wird die Ossberger®-Turbine mehrzellig gebaut. Die normale Unterteilung beträgt dabei 1:2. Die kleine Zelle nutzt kleine, die grosse Zelle mittlere Wasserströme. Beide Zellen gemeinsam nutzen den vollen Wasserstrom. Durch diese Aufteilung wird jede Wassermenge von $^1/_6$ bis $^1/_1$ Beaufschlagung mit optimalem Wirkungsgrad verarbeitet. Dies erklärt, warum Ossberger®-Turbinen stark schwankende Laufwasser besonders effizient nutzen.




Prinzipschema Anlage Nothüsli.