

KLEIN IST SCHÖN



Sie fragen sich völlig zu Recht, weshalb ich Ihnen heute über eine Minianlage mit weniger als 50 kW berichte, obgleich Ossberger gerade in den vergangenen Monaten mehrere Anlagen im Leistungsbereich um 1 MW eingebaut hat.

Zum Beispiel die Anlage Schluchsee: Eine Turbine mit 942 kW am Unterbecken eines der größten Pumpspeicherwerke Deutschlands.

Derzeit ist eine Ossberger®-Turbine in der Fertigung, die bei einer Fallhöhe von 22,2 m eine Wassermenge von 10 m³/s verarbeitet und eine garantierte Leistung von 1 902 kW erbringen wird. Diese Anlage wird in der Hauptstadt von Chile eingesetzt werden.

Warum also eine Minianlage unter Vernachlässigung dieser herausragenden Projekte?



Bild 1: Schluchsee, $H = 33,6 \text{ m}$; $Q = 4,68 \text{ m}^3/\text{s}$;
 $N = 1\,442 \text{ kW}$; $n = 214,3 \text{ U/min}$.



Bild 2: Der stolze Besitzer am Einlauf

Es sind vielfältige Gründe. Am Ende werde ich Ihnen die Aspekte aufgezählt haben, und ich bin sehr zuversichtlich, dass Sie meine Überlegungen nachvollziehen können.

Lassen Sie uns die Geschichte von Sunny Brook gemeinsam erleben. Schon in dieser Geschichte liegt ein Grund für meinen Ansatz.

Bruce Sloat, diesen Namen sollten Sie sich merken, begann nach der Ölkrise über Alternativen zu fossilen Energieträgern nachzudenken. Seine 280 Acre Farm in Neuengland, USA, liegt auf abschüssigem Gelände. Ein kleiner Bach durchfließt das Terrain. Vor 24 Jahren hat er dort eine kleine Anlage mit Ossberger®-Turbine installiert.

Dies war die erste Anlage unseres Unternehmens in den USA. Es ist sehr verwunderlich, dass es so lange gedauert hat, bis der Siegeszug dieses Turbinensystems durch die Welt auch die USA erreichte. Aber auch dafür gibt es Gründe. So wie auch heute sind es wohlmeinende Menschen, die versuchen, dieses Turbinensystem zu kopieren. So war es ein Soldat, der nach 1945 Konstruktionsunterlagen an sich genommen hatte. Anhand dieser Unterlagen wurde in den USA – vergeblich – versucht, die Ossberger®-Turbine nachzubauen. Die Resultate waren wenig erfolgreich, und der Name des Systems hat dadurch in diesem Markt nachhaltig gelitten, eine Beobachtung, die wir auch heute mit verschiedenen Nachbauern, selbst aus Mitteleuropa, häufig machen müssen.

Sloat hatte die Vision, auf seiner Farm ein eigenes kleines Kraftwerk zu errichten. Dann kam ein außergewöhnlich strenger Winter nach Neuengland und Sloat hatte immer noch genügend Energie, um sein Anwesen mit Strom zu versorgen und seine Wohnung zu heizen. Angesichts großflächiger Unterbrechungen der Stromversorgung machte dies erhebliche Furore. Die Folge war eine regelrechte Überschwemmung mit Anfragen. Eine Zeitung titelte: „Sunny Brook Hydro: One man's answer to the energy crisis“. Sloat ist auch ein Mann, der zu begeistern weiß. Um sein Verhalten zu verstehen, zitiere ich die Aussage unseres späteren Vertreters in USA: „Der macht die Leute total verrückt“.



Bild 3: Turbine mit Generator

Wenn Sie nun erfahren, dass Sloat's Anlage der Grundstein für fast 40 Anlagen im Bereich von 5 kW bis 1,2 MW war, haben Sie einen ersten guten Grund für die Vorstellung dieses Projektes. Es ist aber auch aufschlussreich, mehr über diese Anlage und den damit verbundenen wirtschaftlichen Erfolg zu erfahren.

Nachdem wir seit dem 1. Jan. 2002 in einem gemeinsamen Währungsraum leben, habe ich mir erlaubt, alle Geldbeträge in EUR umzurechnen. Sicher können Sie mir bei diesem Vorgehen zustimmen.

Daten der Anlage:

Nettofallhöhe	=	114 m
Wassermenge	=	52 l/s
Turbinendrehzahl	=	1 200 U/min.
Generatordrehzahl	=	1 200 U/min. (60 Hz)
Nennleistung	=	45,3 kW
Rohrleitung	=	3 100 feet = 945 m Ø 10 inch = 254 mm

Kosten der Anlage:

a) Rohrleitung	EUR 13.360
b) Bauunternehmer	EUR 7.430
c) Bulldozer	EUR 1.860
d) Transformator	EUR 720
e) Betonarbeiten	EUR 550
f) Transport, Zoll	EUR 1.280
g) Turbine	<u>EUR 12.420</u>
Summe Fremdleistungen	EUR 37.620
Eigenleistungen	<u>EUR 13.190</u>
Gesamtinvestition	EUR 50.810
21 % staatlicher Zuschuß	<u>EUR 10.670</u>
Eigenmittel	<u>EUR 40.140</u>



Bild 4: Bruce Sloat macht jeden Winter einen Gletscher. Das Turbinenhaus ist im Hintergrund rechts zu erkennen

Erträge:

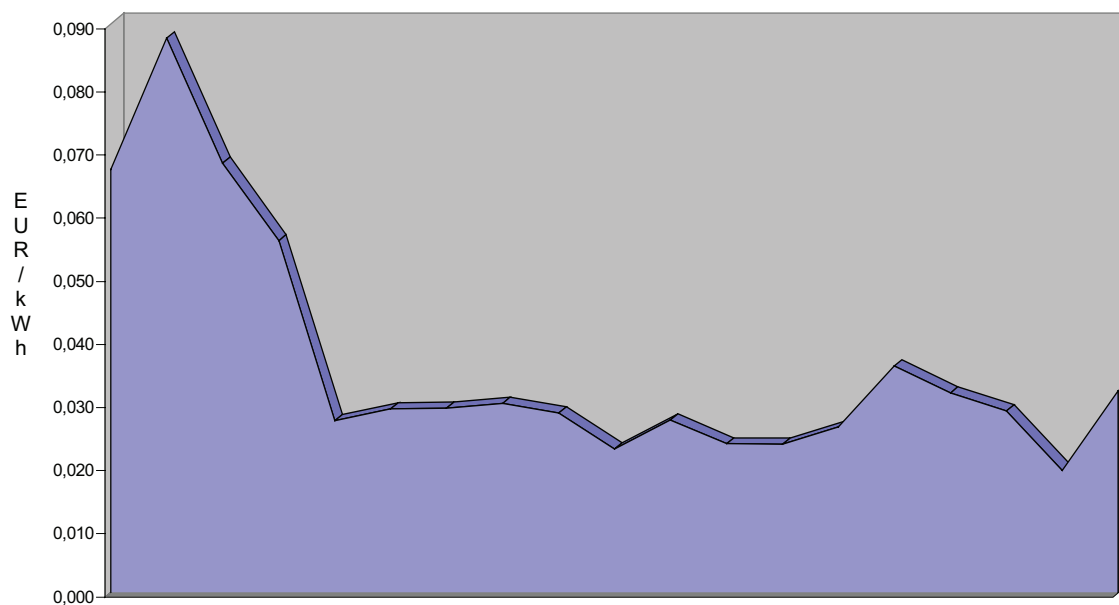
Zum Zeitpunkt der Investition und für einige der Folgejahre gab es durchschnittlich EUR 0,089/kWh. Rückblickend betrachtet war der Zeitpunkt der Investition optimal gewählt. Später fiel der Preis auf EUR 0,022/kWh.

Gegenwärtig steigt die Rate und ist abhängig von der „Independent System Operator (ISO) Rate“. Der Zähler im Turbinenhaus wird mittels Modem täglich vom EVU gelesen. Die Einspeisevergütung wechselt permanent während des Tages. Es gibt sogar Zeiten, wo nichts bezahlt wird, doch während einer Hitzewelle im Sommer 2001 gab es wenige Stunden mit einer Vergütung von EUR 1,11/kWh! Leider gab es zu diesem Zeitpunkt auch wenig Wasser, aber diese wenigen Stunden erbrachten die Hälfte des monatlichen Einkommens. Derzeit können Sie von EUR 0,444/kWh im Durchschnitt ausgehen.

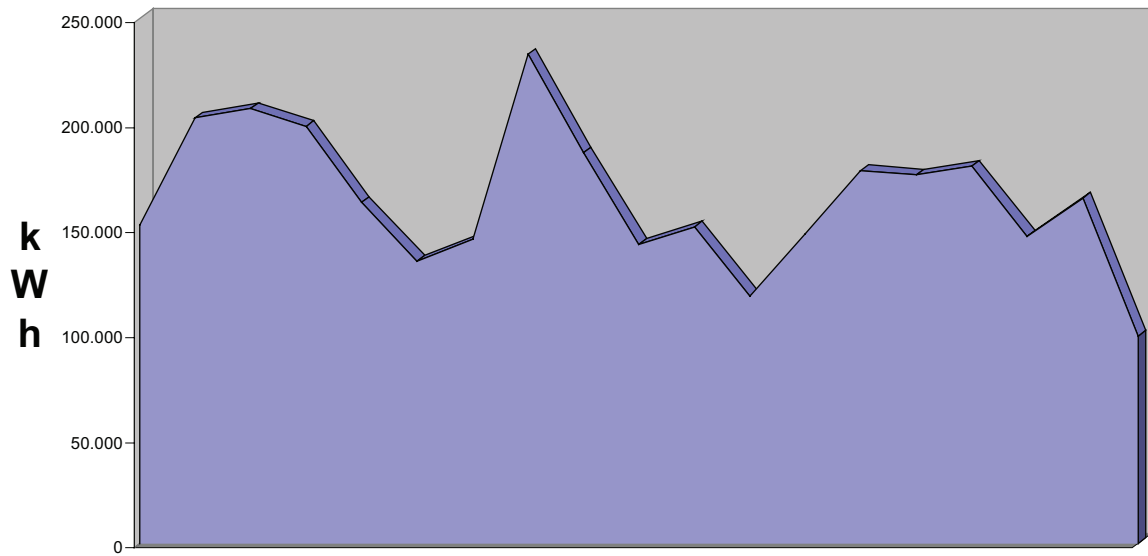
Das beste Jahr brachte EUR 17.789. Es war ein Jahr mit guten Preisen und zu diesem Zeitpunkt war das Haus noch nicht an die Zentrale angeschlossen, d. h. alle Energie wurde verkauft. 2001 war bisher das schlechteste Jahr und zwar in Bezug auf die Produktion als auch wegen des geringen Tarifs hinsichtlich der Einspeisevergütung.

	kWh	EUR	EUR/kWh
1983	151.440	10.150	0,067
1984	202.600	17.790	0,088
1985	207.000	14.071	0,068
1986	198.520	11.059	0,056
1987	162.280	4.413	0,027
1988	134.480	3.911	0,029
1989	144.720	4.216	0,029
1990	232.960	6.980	0,030
1991	185.920	5.278	0,028
1992	142.400	3.234	0,023
1993	150.720	4.113	0,027
1994	117.840	2.771	0,024
1995	147.280	3.458	0,023
1996	177.520	4.658	0,026
1997	175.360	6.292	0,036
1998	179.520	5.674	0,032
1999	146.160	4.198	0,029
2000	164.400	3.168	0,019
2001	98.706	3.152	0,032
	3.119.826	118.583	0,038

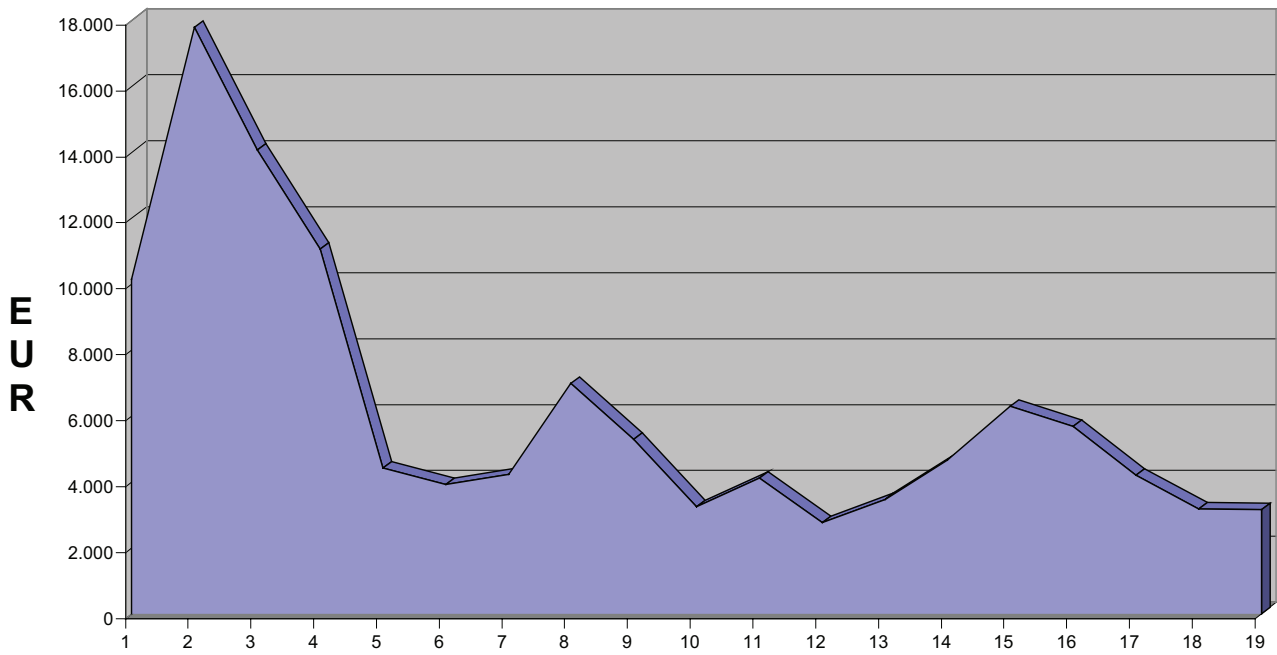
Durchschnittliche Rate pro kWh (EUR)



Produktion (kWh)



Jährliches Einkommen (EUR)



Ein Ertrag von EUR 118.583 bei einer Investitionssumme von EUR 40.140 kann sich sehen lassen. Sloat berichtet aber über weitere Aspekte. Da ist einmal die Abschreibung der Anlage mit dem Effekt der Steuerreduzierung. Ferner der Eigenverbrauch. Für diesen Teil macht Sloat eine aufschlußreiche Rechnung auf:

Der Verbrauch auf der Farm für Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung liegt bei 1 500 kWh/Monat. Der durchschnittliche Preis an diesem Platz in USA für bezogene Energie liegt bei nur EUR 0,111/kWh. Das ergibt über die 19 Jahre einen Betrag in Höhe von

EUR 38.000

Die Heizung verbraucht im Mittel zwischen 5 und 8 kW. Da die elektrische Energie zur Verfügung steht, ist dies kostengünstiger als das Verfeuern von Öl. Das ergab seit der Umstellung vor ca. 10 Jahren weitere Einsparungen in Höhe von

EUR 17.000

Um die eingesparten

EUR 55.000

ausgeben zu können, müssen – unter Berücksichtigung der Einkommensteuer in USA –

EUR 72.000

verdient werden.

Ausgehend von den Zahlen, die Sloat vorlegt, zeigt sich ein beeindruckendes Ergebnis:

<i>Zeitraum:</i>	<i>19 Jahre</i>
<i>verkaufte Energie:</i>	<i>3.119.826 kWh</i>
<i>Eigenverbrauch:</i>	<i><u>490.000 kWh</u></i>
<i>Produktion total:</i>	<i>3.609.826 kWh</i>
<i>Einnahmen vom EVU:</i>	<i>EUR 118.583</i>
<i>Eigenverbrauch:</i>	<i><u>EUR 72.000</u></i>
<i>Summe Erträge:</i>	<i>EUR 190.583</i>
<i>Zeitwert:</i>	<i><u>EUR 70.000</u></i>
<i>Gesamt:</i>	<i><u>EUR 260.583</u></i>

Um aus den EUR 40.000 des Jahres 1983 bis zum Ende 2001 einen Betrag von EUR 260.000 zu erwirtschaften, wäre eine Verzinsung von **11 %** nötig gewesen.



Bild 5: Versuchsstand der Ossberger®Turbine

Betrieb und Erfahrungen:

Neben der Einkommenssteuer – zu einem reduzierten, speziellen Steuersatz – berichtet Sloat über Routinewartungsarbeiten, die nicht ins Gewicht fallen, und die tägliche Reinigung des Rechens im Herbst. Auch eine Abwesenheit von 6 Monaten war kein Problem. Während dieser Zeit hat der Nachbar, der ebenfalls eine Anlage aus unserem Hause betreibt, nach dem Rechten gesehen. Ferner hat Sloat eine Telefonüberwachung installiert, über die er verschiedene Werte von jedem Platz der Erde abrufen kann.

Einmal pro Jahr ist die „große“ Inspektion angesagt. Dabei steht Reinigung der Relais und Austausch des Lagerfettes auf dem Programm. Diese Arbeiten erfordern einen zeitlichen Aufwand von ca. 6 Stunden. Während der vergangenen Jahre mußte nach ca. 10 Jahren Betrieb eines der Turbinenlager ausgetauscht werden. Da es sich um ein Standardlager handelte, war es bei einem lokalen Händler vorrätig. Alles in allem lagen die Kosten für Verbrauchsmaterial und Ersatzteile in 19 Jahren Dauerbetrieb bei ca. EUR 30.000. Dieser Betrag ist vom obigen Ergebnis abzuziehen.

Erkenntnisse:

Unabhängig von der Anlagengröße ist eine Investition in Wasserkraft ein lohnendes Unterfangen. Wichtige Faktoren für den Erfolg sind:

Bewertung der erzeugten Energie

Qualität der Maschine

Herr Sloat hatte mit seiner Investition ein perfektes Timing, wie die Aufstellung der Erträge anschaulich aufzeigt. Die aktuelle Energiepolitik in Europa läßt vergleichbare Ergebnisse für die vor uns liegenden Jahre erwarten.

Was die Qualität der Maschine anbelangt, ist auf den Artikel „Neuerlicher Besuch in Aspen“ hinzuweisen, den Sie gerne bei Ossberger anfordern können. Wenn Sie sich für die Original Ossberger®-Turbine entscheiden, haben Sie die Gewähr

- des wartungsarmen Betriebs über Jahrzehnte
- des garantierten Wirkungsgrades

als Voraussetzung der Rentabilität Ihrer Investition.

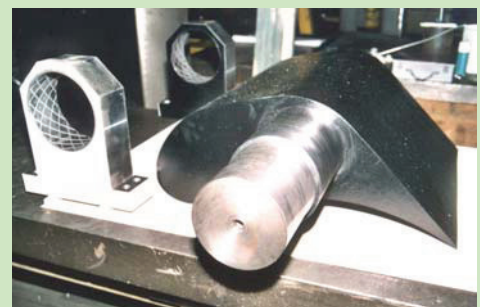


Bild 6: wartungsfreie Leitschaufellagerung



Bild 7: Laufrad Hochdruckanlage 1 MW

Um den wartungsarmen Betrieb zu erreichen, hat die Original Ossberger®-Turbine z. B. wartungsfreie Leitschaufellager. An vielen Anlagen bedeutender EVU wurde der Wirkungsgrad gemessen und in allen Fällen erreicht, häufig überschritten. Ihnen sind die Klagen über fehlende Wirkungsgrade von nachgebauten Durchströmturbinen, die mit dem Original nicht verwechselt werden dürfen, sicher bekannt. Auch dazu finden Sie mehr in dem oben genannten Artikel über die Anlage in Aspen.



Bild 8: Laufrad Niederdruckanlage

Das Konzept von Turbine und Regler funktioniert bei der kleinen Sunny Brook Anlage, es wirkt in gleicher Weise bei den mittleren und großen Anlagen. Somit verwischen die vermeintlichen Unterschiede. Der Investor einer 20 kW-Anlage sucht in gleicher Weise nach der Rentabilität wie die Betreiber der großen Anlagen. Natürlich hätte ich über Anlagen berichten können, die bei einer Ausbauleistung > 1 MW in der Zeit geringer Wasserführung auch noch mit 40 kW arbeiten. Aber das wissen Sie ja von unseren Turbinen.

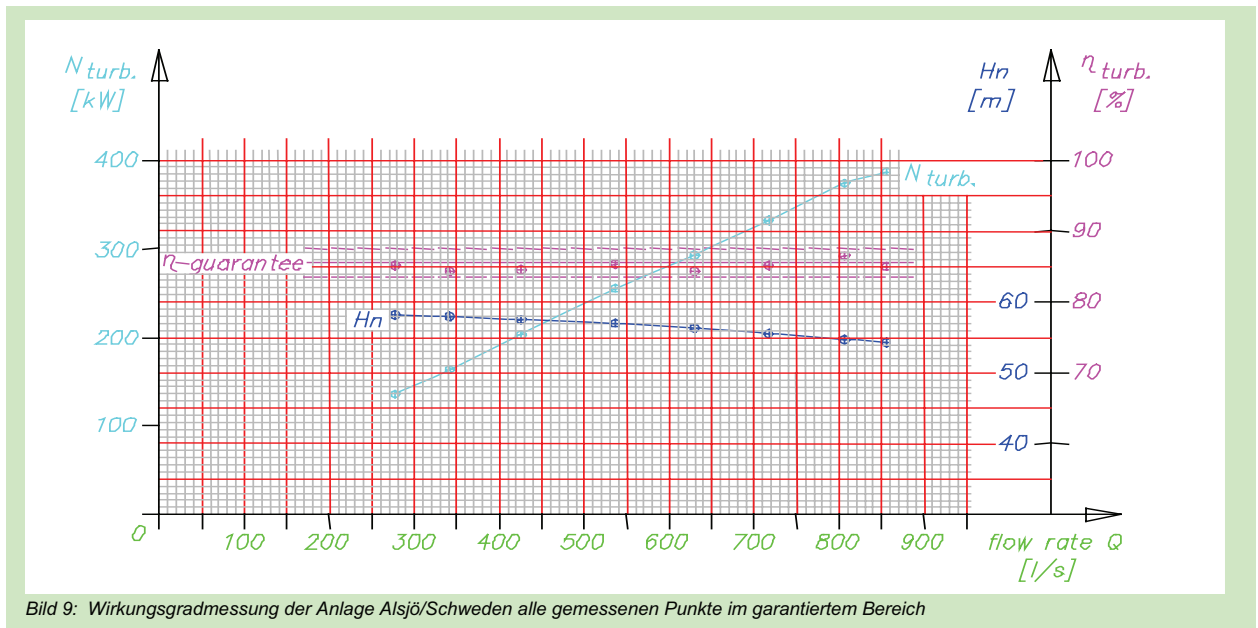


Bild 9: Wirkungsgradmessung der Anlage Alsjö/Schweden alle gemessenen Punkte im garantiertem Bereich

An jedes Projekt, unabhängig von Leistung und Investitionsgröße, ist mit der gleichen Sorgfalt, mit der gleichen Liebe zum Detail und dem gleichen hohen Anspruch heranzugehen. Dies sind die Gründe, Ihnen Sunny Brook anstelle einer 2 MW Anlage vorzustellen. Was für das Minikraftwerk erreicht wurde, wird für größere Anlagen sogar mit geringeren spezifischen Kosten realisiert.

Für weitere Erläuterungen stehe ich gerne zur Verfügung und danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Autor:

Helmut Erdmannsdorfer
Betriebswirt
kaufmännischer Leiter

OSSBERGER GmbH + Co
Postfach 425
D-91773 Weissenburg

Tel 00 49 (0) 91 41 / 9 77 -0
Fax 00 49 (0) 91 41 / 9 77 20
e-mail: ossberger@ossberger.de
www.ossberger.de