



**Weniger ist mehr - Geothermiekongress in Bochum 2009**






---

# Ein Kraftwerk entsteht

## Unser 5-stufiger Entwicklungsplan:

- **Exploration:** Zusammenstellung aller verfügbaren geologischen und geophysikalischen Daten, zur Identifizierung geeigneter Lokalitäten für eine geothermische Entwicklung. Durchführung neuer seismischer Untersuchungen.
- **Machbarkeitsstudie und Finanzierung der Bohrungen:** Planung und Einholung von Genehmigungen. Die Geologie ist natürlich entscheidend, aber von derselben Wichtigkeit ist die Absicherung, dass alle lokalen Bestimmungen eingehalten werden können. Entwicklung des Bohrpfad und Bestellung des Materials.
- **Bohrungen und Stimulation:** Schon viele Monate bevor der Bohrturm aufgebaut wird beginnt die Arbeit von Exorka's Ingenieuren. Nach den Bohrungen werden umfangreiche Bohrlochtests und durchgeführt. Und trotz der besten Geowissenschaften werden nicht alle Bohrungen fündig.
- **Kraftwerksdesign und Konstruktion:** Sobald die Bohrungen erfolgreich abgeteuft und getestet worden sind, kann Exorka mit der Bestellung und Konstruktion des Kalina Kraftwerks beginnen. Diese Phase dauert etwa 18 Monate.
- **Kraftwerksinbetriebnahme und Betrieb:** Nach der Komplettierung und Inbetriebnahme produziert das Kraftwerk saubere Energie für die nächsten 15 oder mehr Jahre. Die Elektrizität wird in das überregionale Hochspannungsnetz eingespeist.

# Ein Kraftwerk entsteht

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 6	Jahr 7...
Explorationsphase							
Machbarkeitsanalyse							
Bohr- und Testphase							
Kraftwerksplanung							
Betriebs- und Instandhaltung							

# Weniger ist mehr

## **Süddeutsches Molassebecken - Viele Projekte in vielen Entwicklungsstadien**

- Mittlerweile gibt es (vor allem im Süddeutschen Molassebecken) sehr viele Projekte in unterschiedlichen Projektstadien.
- Warum werden diese Projekte meist nur so zögerlich umgesetzt?
- Der erste entscheidende Schritt bei der Umsetzung eines Geothermieprojektes dreht sich um die Finanzierung des Geothermischen Projekts.
- Kann ein Investor oder Finanzierer gefunden werden, steht einer Durchführung des Projektes nichts mehr im Wege.
- Wird dieser Investor nicht gefunden, und auch eine wiederholte Anfrage bei anderen Investoren kommt nicht zum Erfolg, so muss man sich als Projektentwickler fragen, woran es liegt.
- Steht hinter dem Projekt möglicherweise nur ein Projektant, der nur ein einziges Projekt entwickeln möchte, so stellt sich für einen Investor die Frage, ob dieser die soeben in der Projektentwicklung dargestellten Firmen zusammenbringen kann, oder ob die Vielzahl der Schnittstellen den Projektanten überfordern.

# Weniger ist mehr

Ingenieure

Geologen

Geochemiker

Geophysiker

Ökonomen

Projektmanager

Spülungs-  
spezialisten

Anwälte

Betriebswirte

Bohrplaner

Bauleiter

Kraftwerksingenieure

Bauingenieure

Verfahreningenieure

Architekten

Techniker

und andere ...



Tool-Pusher

Bohrplaner

Steuerberater

# Weniger ist mehr

## Unternehmer-Einsatzformen

Grundlegung		Bauprogramm				Konstruktion			Bauausführung			Nutzung			
Grundstücksbeschaffung	Bedarfsfeststellung	Funktionale Ansprüche	Planungsgrundlagen	Gesamtkonzeption	Gestaltung, Qualitätsansprüche	Wahl des Bausystems	Material, Dimensionierung	Leistungsbeschreibung	Angebotsbearbeitung	Fertigungsplanung	Fertigung	Vermittlung an Nutzer	Verwaltung	Betrieb, Unterhaltung	Nutzungsänderung, Abbruch
<b>Bauherr</b>															
		<b>Planer</b>													
		<b>Fachplaner</b>													
									<b>Rohbauunternehmer</b>						
									<b>Ausbauunternehmer</b>						
									<b>Generalunternehmer *)</b>						
		<b>Generalplaner</b>													
									<b>mitplanender Generalunternehmer*)</b>						
		<b>Totalunternehmer *)</b>													
<b>investierender Totalunternehmer *) = Projektentwickler</b>															

\*) Wenn "Unternehmer keine Bauleistungen mit eigenen Kapazitäten erbringen, werden sie zum "Übernehmer"

© Wikipedia

# Weniger ist mehr

## Begriffsklärung – Generalübernehmer vs. Generalunternehmer

- Generalübernehmer vergibt alle wesentlichen Leistungen an extern Dritte. Er übernimmt vorrangig Managementaufgaben.
- Der Generalunternehmer setzt eigene Kapazitäten zur Bewältigung von wesentlichen Leistungen ein.

# Das Unternehmen

Unser Unternehmen hat sich auf die Energiegewinnung aus geothermalen Niedertemperatur-Quellen spezialisiert. Dabei wird ein besonders effizientes Verfahren zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Niedertemperatur-Quellen eingesetzt – der Kalina-Kreisprozess.

Exorka International Limited wurde im Mai 2007 von isländischen, australischen und deutschen Investoren gegründet.

Heute ist Exorka eine vollständige Tochtergesellschaft des deutsch-isländischen Unternehmens Geysir Europe GmbH. Die Hauptanteilseigner der Geysir Europe GmbH sind die D&S Geothermie GmbH und Geysir Green Energy ehf.



# Das Unternehmen

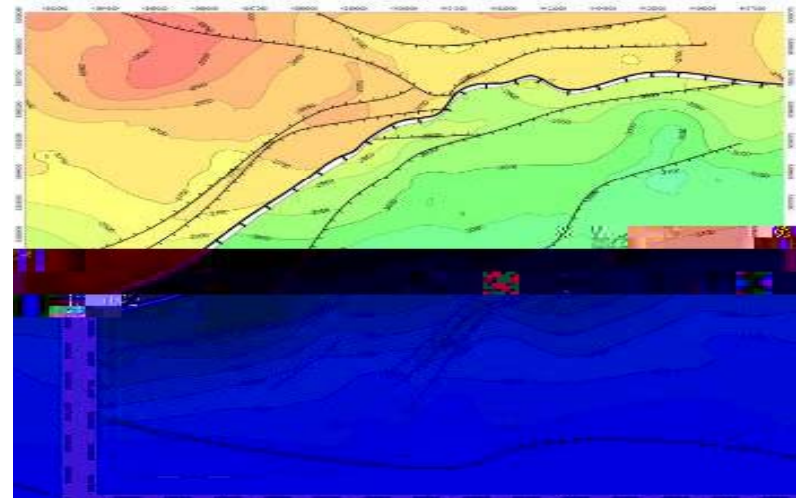
## Die Vorstandsmitglieder:

- **Joseph Daldrup**, Vorstandsvorsitzender:  
Joseph Daldrup ist Gründer und Vorstandsvorsitzender der Daldrup & Söhne AG, die seit dem Jahr 2007 an der Frankfurter Börse notiert ist.
- **Thor Gislason**, stellvertretender Vorstandsvorsitzender:  
Thor Gislason ist der Technische Leiter von Geysir Europe Energy ehf. Vor seiner Tätigkeit als Technischer Leiter bei Geysir, war Thor als Geschäftsführer für das isländische Bohrunternehmen Iceland Drilling verantwortlich.
- **Curd Bems**:  
Curd Bems ist Gründer einer der weltweit größten Anbieter für Internetdomains und Vorsitzender der *Stiftung zur Erforschung erneuerbarer Energien*. Curd Bems ist der Geschäftsführer von Exorka Inertrnational Limited.

# Ein Kraftwerk entsteht

## Exploration

- Die erste Phase der geothermischen Exploration beinhaltet die Organisation und Begutachtung vorhandener geologischer und geophysikalischer Daten. Diese „alten“ Daten werden eingesehen und reprozessiert.
- Basierend auf diesen „alten“ Daten, kann eine neue seismische Exploration durchgeführt werden.
- Zusätzliche Studien definieren die erwartete Temperatur des Reservoirs.
- Die Schüttungsrate des heißen Wassers das aus den Bohrlöchern produziert wird, kann grob abgeschätzt werden.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Exploration – DMT GmbH

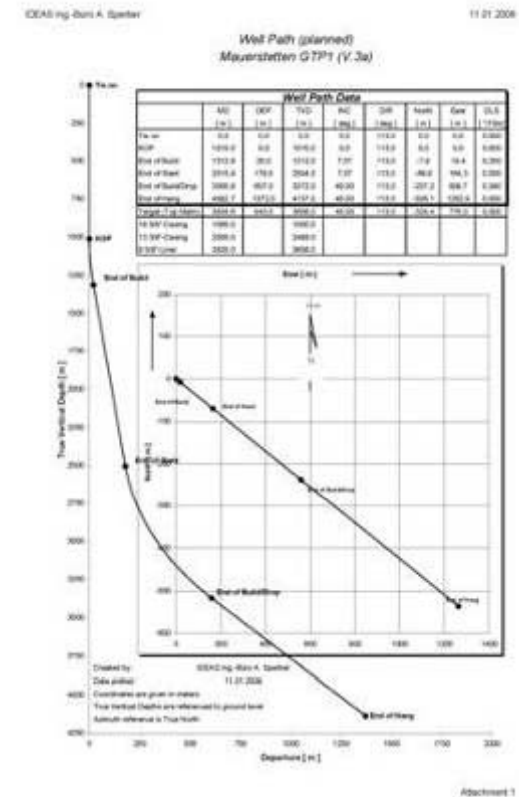
- Im Herbst 2007 hat Exorka eine der bisher größten seismischen Untersuchungen in ganz Deutschland durchgeführt.
- Diese Untersuchung umfasste seismische Linien mit einer Gesamtlänge von 125 Kilometern und erstreckte sich über vier Aufsuchungsgebiete im Bayerischen Molasse Becken.
- Dabei wurde hochauflösende 2D-Vibro-Seismik eingesetzt, um die Struktur des Malms – die Kalksteinschicht in 3000 bis 4000 m Tiefe – zu untersuchen, um die dort eingeschlossenen Aquifere zu lokalisieren.
- Für die Ausführung dieser seismischen Untersuchung beauftragte Exorka das unabhängige Ingenieur- und Consultingunternehmen DMT GmbH & Co. KG.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Machbarkeitsstudie

- Exorkas Geologen und Projektentwickler erarbeiten eine Machbarkeitsstudie, die sowohl eine geologische Zusammenfassung, als auch eine erste Abschätzung der Projektkosten beinhaltet.
- Das Design der geothermischen Bohrungen unterscheidet sich von Öl- oder Gasbohrungen. Die teleskopartig aufgebauten geothermischen Bohrungen haben einen größeren Enddurchmesser.
- Das Bohrgerät wird ausgewählt und beauftragt und auch die Bohrmannschaft und die benötigten Service Firmen müssen beauftragt werden.



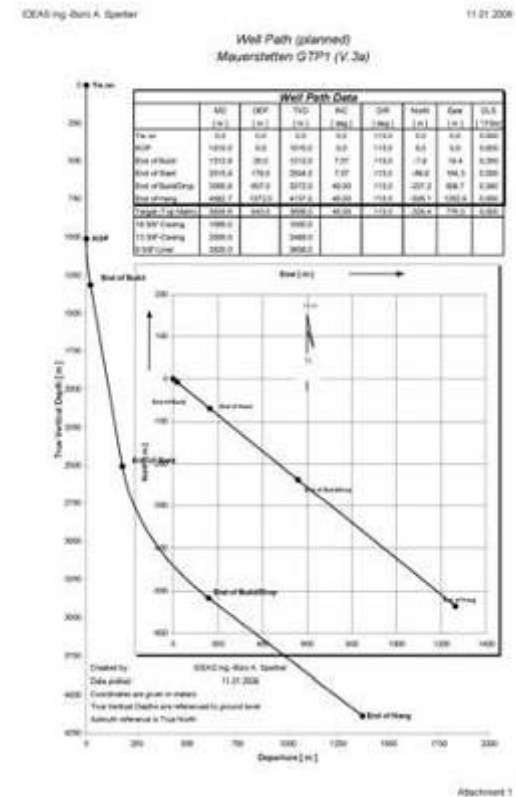
# Ein Kraftwerk entsteht

## Machbarkeitsstudie– Geotec Consult und ASDES GmbH

- Geotec Consult ist auf die Planung und Überwachung geothermischer Projekte spezialisiert. Geotec Consult arbeitet an geothermischen Projekten in der Bayerischen Molasse seit über 20 Jahren. Geotec Consult ist gemeinsam mit ASDES dafür zuständig den detaillierten Bohrplan auszuarbeiten.
- Die benötigten Erlaubnisse und Konzessionen für ein geothermales Kraftwerk müssen bei der jeweils zuständigen Regionalen Behörde eingereicht werden. Dem Start eines großen Geothermieprojektes geht die Einreichung von über 40 Erlaubniserteilungen voraus.
- Die Geotec Consult leitet und überwacht Exorka im Hinblick auf die Einreichung aller benötigten Erlaubnisse und Konzessionen.

GEOTEC CONSULT

Ingenieurbüro Uhlig + Partner



# Ein Kraftwerk entsteht

## Bohrung und Stimulation

- Sobald die Vorbereitungsphase abgeschlossen ist, können die Bohrarbeiten beginnen.
- Vor der Erstellung des Bohrplatzes, muss in den meisten Fällen eine Zugangsstraße zum Bohrplatz gebaut werden, die bei jedem Wetter und auch für schwere LKW passierbar ist.
- Gebohrt wird vertikal, schräg und horizontal. (Richtbohrung).
- Nach Fertigstellung der ersten Bohrungen wird ein Pumptest durchgeführt, um festzustellen, ob die erwartete Schüttungsrate vorhanden ist. Im Vorfeld eines solchen Pumptests wird das Bohrloch in den meisten Fällen stimuliert, um die Durchlässigkeit der wasserführenden Kalksteinschicht (Malm) zu erhöhen.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Bohrung und Stimulation – Daldrup & Söhne AG

- Die Daldrup & Söhne AG ist ein börsennotiertes Unternehmen das sich auf die Planung und Ausführung von geothermischen Bohrungen spezialisiert hat und bereits sehr viel Erfahrung in diesem Bereich sammeln konnte.
- Die Daldrup & Söhne AG hat ihre Schwerpunkte auf die Entwicklung, Planung und Bereitstellung von breitgefächertem Bohr- und Sanierungsdienstleistungen gelegt.
- Erkundungsbohrungen und Brunnenbohrungen für alle möglichen Wässer sind ebenfalls eine Spezialdisziplin der Daldrup & Söhne AG.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Kraftwerksbau

- Liefert der Pumptest aller drei Bohrungen die erwarteten Ergebnisse, wird mit dem Bau des Kraftwerkes begonnen.
- Dabei wird ein besonderes Verfahren zur Erzeugung von Strom aus geothermalen Niedertemperatur-Quellen eingesetzt – der Kalina-Kreislaufprozess.
- Exorka baut Kraftwerke mit ca. 5 MW Leistung, das entspricht der Versorgung von ca. 10.000 Haushalten  
Die Projektkosten für ein komplettes Kraftwerk liegen bei 45 Mio. Euro.



Exorkas erstes Kalina-Kraftwerk in Husavik, Island

# Ein Kraftwerk entsteht

## Kraftwerksbau – Mannvit

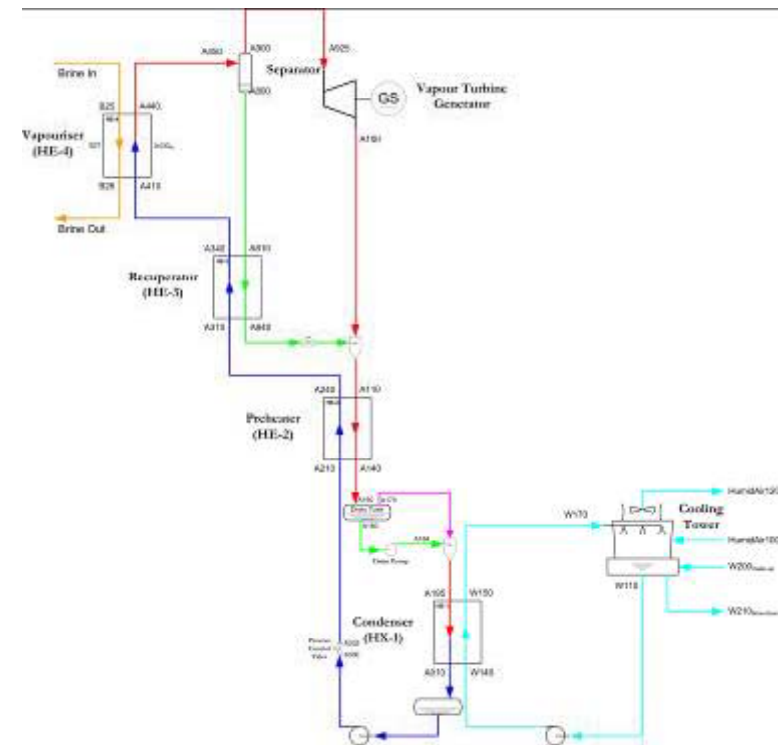
- Mit der Verschmelzung der Ingenieurbüros VGK-Hönnun hf und Rafhönnun hf wurde Mannvit gegründet. Als größtes Ingenieurbüro in Island hat Mannvit beispiellose Erfahrung und Expertise in den Bereichen geothermische Energie und hydroelektrischer Energie.
- Exorka hat das erste geothermische Kalina-Kraftwerk zur Stromproduktion in Husavik, Nordisland, errichtet. Das Kraftwerk in Husavik hat eine Leistung von 2.1 MW el. Die geothermische Sole zum Antrieb der Kalina-Turbine fließt mit einer Förderrate von 90 l/s bei einer Temperatur von 120°C. Die technische Expertise und das Know-how dieses Kraftwerkes wurden von Mannvit zur Verfügung gestellt.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Betrieb und Instandhaltung – Mannvit und Gec-co GmbH

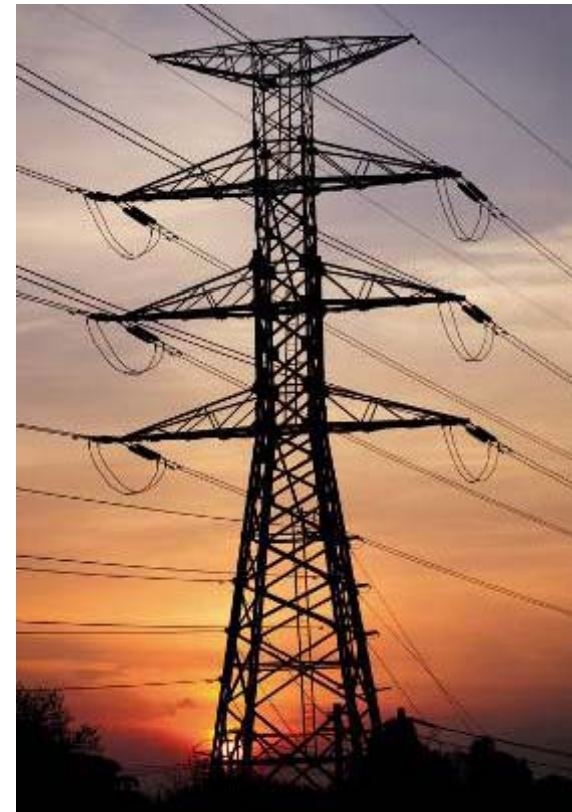
- Die Konstruktion des Kraftwerksgebäudes und der Peripherie kann von Ingenieuren vor Ort realisiert werden.
- Gec-co ist dafür zuständig die Konstruktion des Kraftwerks nach Deutschem Recht zu organisieren und zu koordinieren.
- Die Konstruktion und das Design des Kalina-Cycles wird von den isländischen Ingenieuren von Mannvit durchgeführt.



# Ein Kraftwerk entsteht

## Betrieb und Instandhaltung

- Nach Fertigstellung des Kraftwerkes, wird damit begonnen den geothermisch erzeugten Strom in das Stromnetz einzuspeisen.
- Dabei obliegt Exorka der Betrieb, die Instandhaltung sowie die Optimierung des Kraftwerkes.
- Exorka stellt mit seinen Kraftwerken jedoch nicht nur Strom sondern auch Wärme zur Verfügung. Nachdem ein Großteil der Energie aus dem Thermalwasser für die Stromerzeugung entzogen wird, ist noch genug Wärme im Wasser vorhanden, um diese für Heizzwecke sowie industrielle Prozesswärme zu nutzen. Das Kraftwerk wird an ein Fernwärmenetz angeschlossen, welches sodann die Wärme zu den jeweiligen Haushalten und Industriebetrieben liefert.



# Weniger ist mehr

## Finanzierung von Geothermieprojekten – mit Hilfe eines Tü Totalübernehmer

Idealer Ablauf eines Projektes aus Sicht des Projektinhabers:

- Zum Zeitpunkt X wird eine Summe in ein Projekt investiert
- Zum Zeitpunkt Y bekommt der Projektinhaber ein voll funktionierendes System, dass auch schon Rendite abwirft.

# Weniger ist mehr

## Weniger Projektbeteiligte mehr Planungssicherheit?

Vorteile eines Tü / GÜ:

- + geringere Kosten durch weniger Overhead
- + ein Ansprechpartner mit Erfahrung für den Investor
- + weniger Schnittstellen
- + regelmäßiges Reporting und Cockpit-Report zur Information des Investors/Bauherren

# Kontakt

## **Curd Bems.**

Chief Executive Officer (CEO)  
Geschäftsführer

Exorka International Limited  
Landsberger Straße 368  
80687 München

Telefon + 49.89.452437910  
Telefax + 49.89.452437988  
Mobil +49.171.7458427  
[curd.bems@exorka.com](mailto:curd.bems@exorka.com)



**There are 8 MW of clean energy hidden in this picture.**

Find them with Exorka, the worlds leading company for low temperature geothermal energy.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**