



Regeneratis

Informations- und Demonstrationszentrum
für die Gewinnung und Anwendung
regenerativer Energie
Freiberg

Drei-Brüder-Schacht
Zug bei Freiberg / Sa.

**Kurzfassung
der
Konzeption**

Freiberg, 20.10.2002



Problemstellung

Die Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen ist heute nicht nur wichtiger Bestandteil der Energiewirtschaft, sondern darüber hinaus auch im öffentlichen gesellschaftlichen Leben Dreh- und Angelpunkt von Diskussionen um Umweltschutz, technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Wasserkraftnutzung ist mit all ihren Problemen typisch für alle regenerativen Energiesysteme. Sie führt zu polarisierten Meinungen, die eine progressive Entwicklung der ökologisch notwendigen Umorientierung der Energiewirtschaft eher behindert, denn fördert.

Die Energiegewinnung aus der regenerativen Energiequelle „Wasserkraft“ ist in Deutschland in erster Linie auf die Nutzung der Oberflächenwässer ausgerichtet.

Auf Grund des Flächenbedarfes von Speichergewässern liegen die Chancen der Erschließung neuer Energiepotentiale im Segment Wasserkraft vorrangig im Bereich der Fließgewässer. Die Gewinnung von Energie aus Fließgewässern bedeutet jedoch immer auch einen Eingriff in die Biosphäre. Die Reaktivierung alter Kraftwerke bzw. deren Neuerrichtung bedarf daher umfangreicher Vorstudien zur Umweltverträglichkeit, die in eine entsprechend aufwändige Planung und technische Umsetzung münden. Dennoch kommt es zu Konflikten zwischen den verschiedenen Interessenträgern am Gewässer, spätestens beim rein wirtschaftlich orientierten Betrieb der Kraftwerksanlagen.

Eine positive Wirkung zur Konfliktbewältigung und damit letztendlich zur Beförderungen der Nutzung regenerativer Energiepotentiale kann durch gezielte, fachlich fundierte Informationsvermittlung an alle Betroffene und perspektivisch Betroffene erreicht werden.

Die Bundesrepublik Deutschland verfügt zusätzlich neben den Oberflächenwässern jedoch auch noch über ein weiteres Energiepotential. In ehemaligen Bergbaurevieren befinden sich unter Tage Wässer, die aus natürlichen Zuflüssen gespeist und über bergbaulich hergestellte Stollen nach über Tage abgezogen werden. Die hier vorliegenden Energiepotentiale, die weniger in den Durchflussmengen, mehr jedoch in den erreichbaren Fallhöhen liegen, sind bis heute weitestgehend ohne Beachtung geblieben. Die Reaktivierung des Kraftwerkes im Drei-Brüder-Schacht wird Zeichen setzen. Die hier geleisteten Voruntersuchungen und im späteren Betrieb gewonnenen Erfahrungen sind umsetzbar auf ähnliche Situationen.

Ziele

Die Errichtung des IZ „Regeneratis“ Freiberg (IZRF) verfolgt folgende Ziele:

1. Die Demonstration der Nutzung regenerativer Energiequellen unter den besonderen Bedingungen eines denkmalgeschützten Technik – Ensembles aus dem Bereich Bergbau, beginnend bei der Energiegewinnung bis hin zur effizienten Anwendung.
2. Die gezielte Ansprache verschiedener Zielgruppen zu wirtschaftlich und ökologisch orientierten Problemkreisen der Nutzung regenerativer Energiequellen, um durch Information und Kommunikation Hemmnisse beim Ausbau von regenerativen Energiegewinnungspotentialen abzubauen.
3. Die Förderung der Information und Kommunikation zu Themen der regenerativen Energiegewinnung als Bildungspartner, insbesondere die frühzeitige, erlebnisorientierte Heranführung von Kindern und Jugendlichen während ihrer Schulausbildung.
4. Die Demonstration innovativer Informationstechnologien zum Monitoring von Prozessen der Gewinnung von Energie aus regenerativen Energiequellen.



Leitgedanken des Informations- und Demonstrationszentrums

Das Ensemble des Drei-Brüder-Schachtes umfasst den historischen Teil des ehemaligen Silberbergwerkes / Revierelektrizitätswerkes und den Teil des modernen Kraftwerksbetriebes.

Anknüpfungspunkte der modernen Technik der Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen an die Entwicklungsgeschichte der Energietechnik sind durch die bauliche Einheit beider Einrichtungen reichlich gegeben.

Das Informations- und Demonstrationszentrum Regeneratis Freiberg (kurz: IZRF) ist in der Lage, die finanziellen Mittel zur Aufrechterhaltung seines Betriebes (zu einem großen Anteil) selbst zu erwirtschaften. Die folgende Konzeption ist darauf ausgerichtet:

1. Der finanzielle Rahmen zur Einrichtung des Informationszentrums wird so sparsam wie möglich gefasst. Umbauten werden auch in Hinblick auf denkmalpflegerische Aspekte möglichst vermieden.
2. Neubauten sind, soweit notwendig, kostensparend in Bau und Betrieb zu erstellen. Die Architektur hebt sich deutlich von der Denkmalsubstanz ab.
3. Der Personalbedarf zum Betrieb des Zentrums ist gering zu halten. Das Informationszentrum lässt in seiner Anlage die Option zu, sich selbst dem Besucher zu erschließen. Führungen sind möglich, aber nicht unbedingt nötig.
4. Das Informationszentrum soll ein breites Publikum ansprechen. Als Zielgruppen gelten:
 - Interessierte an Energie aus regenerativen Energiequellen (EREQ) und deren Anwendung
 - Interessiertes Fachpublikum Kraftwerks- und Energietechnik
 - Studenten der Technischen Hochschulen Freiberg, Chemnitz, Zwickau, Dresden, Zittau u.a.
 - Energieberater, Bauplaner, Architekten und interessierte Bürger zu Themen der Energieeinsparung im Hochbau
 - Vertreter von Kommunen und Ländern zu Themen innovativer Energiekonzepte
 - Bergbau-Interessierte
 - Schüler ab Klassenstufe 6 (Fächer Physik und Geschichte)
 - Schüler der Grundschulklassen (Heimatgeschichte)
 - „Normal-Touristen“
5. Das Informationszentrum wirkt überterritorial nach innen, indem es basierend auf der Entwicklungsgeschichte der Energieszenarien im Bergbau (die zu einem beträchtlichen Teil Szenarien regenerativer Energiequellen sind) die modernen Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung demonstriert. Die Nutzung der Wasserkraft wird als Leitmotiv wirken.
6. Das Informationszentrum wirkt überterritorial nach außen, indem es neben Publikationen und überterritorial wirkenden Veranstaltungen auch als Ausgangspunkt von Exkursionen zu anderen Standorten der EREQ dient, bzw. Standorte der EREQ außerhalb des Informationszentrums eingebunden sind.
7. Das Prinzip der Informationsübermittlung im Informationszentrum ist die Erlebbarkeit. Technische Funktionsmodelle, 3-d-Schauanlagen und der Einsatz moderner Medien demonstrieren Wirkprinzipien. In einem interaktiven Demonstrationszentrum „Regeneratis“ können sich die Besucher aktiv mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten und technischen Problemstellungen der Nutzung regenerativer Energiequellen auseinandersetzen.
8. Die Nutzung anderer regenerativer Energiequellen als Wasserkraft wird, so weit es die Bausubstanz unter denkmalschützerischen Aspekten zulässt und in das Gesamtkonzept sinnvoll eingebunden werden kann, in kleinen Demonstrationsanlagen gezeigt.
9. Das Informationszentrum demonstriert den wirtschaftlichen Energieeinsatz mit der Verwendung von Eigenanteilen der gewonnenen Energie für Betriebsabläufe des Informationszentrums (Heizung, Beleuchtung usw.).

Hauptbereiche

Das Informationszentrum gliedert sich in folgende Bereiche:

- 4.1. Teil A: Entwicklung der Energieszenarien am Beispiel des sächsischen Erzbergbaus im Raum Freiberg
- 4.2. Teil B: Planung, Errichtung und Betrieb des Revierelektrizitätswerkes Freiberg; Die Anlagen des Kavernenkraftwerkes „Drei-Brüder-Schacht“
- 4.3. Teil C: interaktives Demonstrationszentrum „Regeneratis“
- 4.4. Teil D: Demonstration EREQ, Energieeinsparung im Hochbau und innovativer Energieanwendung

räumliche Gliederung im Überblick:

Informations-Zentrum

REGENERATIS

Freiberg

**Interaktives
Demo-zentrum EREQ:**
Erleben
Experimentieren
Demonstrieren

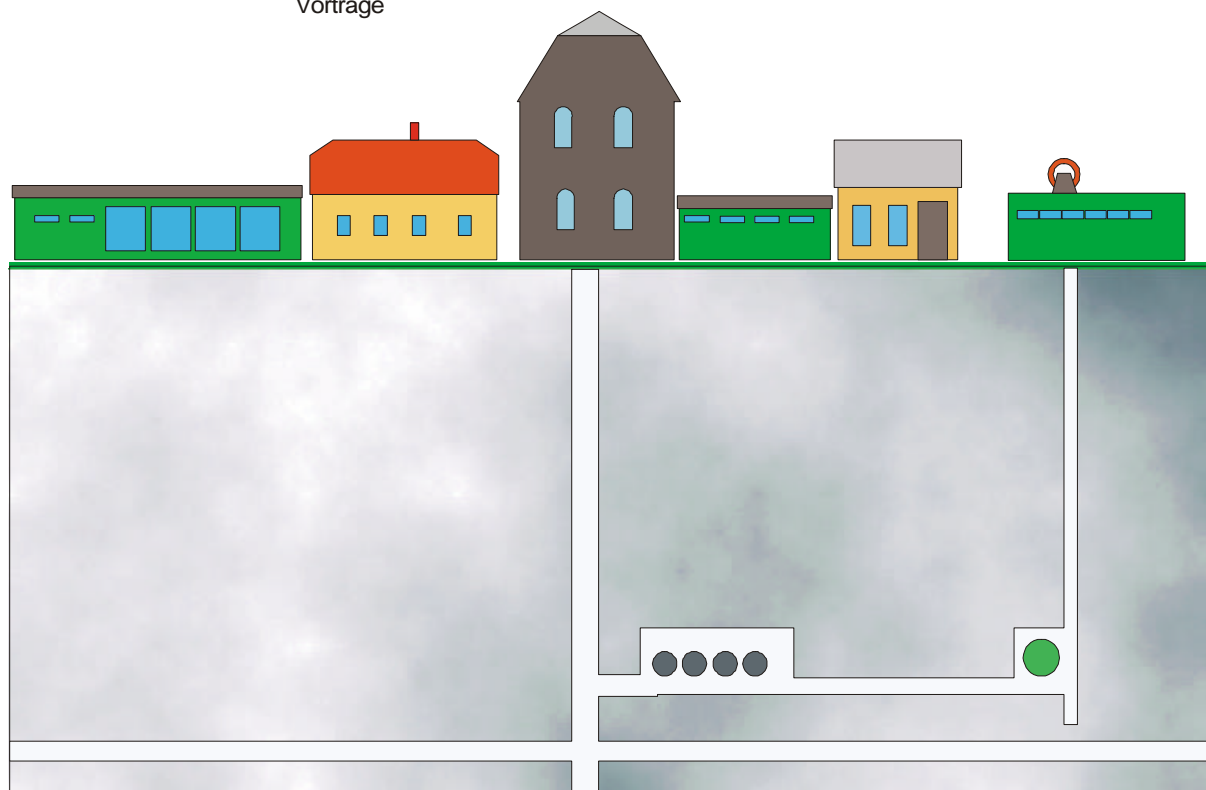
**Hängebank /
Schaltwarte:**
Ausstellungen
“Energie im Bergbau”
“Geschichte REW”
Notausfahrt

Maschinenhaus:
“Geschichte REW”
histor. Werkstatt

Scheidebank:
tempor. Ausstellungen
Vereinsräume
Vorträge

Zwischenbau:
Funktionsräume

Neues Huthaus:
Funktionsräume
Einfahrt



Kaverne:
Demonstration histor.
Kraftwerkstechnik

(Neue Kaverne):
Energiegewinnung



Das interaktive Demonstrationszentrum „Regeneratis“

Wie der Name besagt, soll in diesem Sonderteil des Informationszentrums die EREQ erlebbar werden.

Die Nutzung regenerativer Energiequellen, insbesondere die Nutzung der Wasserkraft soll aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden:

- Einordnung der Energiequelle Wasserkraft in den Chor der regenerativen Energieressourcen
- Charakteristik der regenerativen Energieressource Wasserkraft (Verfügbarkeit, Speicherfähigkeit, Leitmöglichkeit, Umwandelbarkeit), Analogien zur Nutzung anderer regenerativer Energiequellen
- Vorteile der Wasserkraft gegenüber der Muskelkraft (als Motiv der Ablösung der Energieszenarien), Ausblick auf die Entwicklung des heutigen Energieszenariums auf ein künftiges, von der Nutzung regenerativer Energiequellen getragenes
- Wirkprinzipien der Wasserkraftnutzung (in ihren technischen Anwendungen), Wirkprinzipien der Nutzung anderer regenerativer Energiequellen

Die Exponate und Experimente werden so geplant, dass sie für jede Altersstufe und jeden Kenntnisstand einen Aha-Effekt erzielen.

Demonstration der Energiegewinnung aus regenerativen Energiequellen

Betrieb des Kavernen-Kraftwerkes

Für den Besucherverkehr wird eine Befahrung der untertägigen Kraftwerksanlagen begrenzt möglich sein. Dennoch soll der Besucher (z.B. Menschen mit Behinderung) auch über Tage einen möglichst umfassenden Einblick in den aktuellen Kraftwerksbetrieb gewinnen.

Nutzung anderer regenerativer Energiequellen im IZRF

Geothermie:

Es kann davon ausgegangen werden, dass die untertägigen Wassermengen ein ausreichendes Wärmepotential für die Nutzung zur Unterstützung des Heizsystems des IZRF beinhalten. Die Nutzung erfolgt unter Zuhilfenahme der Erfahrungen ähnlicher Systeme im Erzgebirge (Ehrenfriedersdorf).

Eine Dokumentation und Demonstration ist ohne großen Aufwand machbar.

Die Installation einer geothermisch unterstützten Heizungsanlage wird keine Auswirkungen auf den Gebäudekomplex in denkmalpflegerischer Hinsicht haben.

Abwärmenutzung:

Bei der Umwandlung der mechanischen Energie in Elektroenergie entstehen große Wärmemengen, die aus der Kraftwerkskaverne mit Zwangslüftung abgeführt werden müssen. Desgleichen müssen Transformatoren und andere Schalt- und Umspanneinrichtungen gekühlt werden. Es ist naheliegend, diese ständig bei Betrieb anfallenden Wärmepotentiale gleichfalls in die Beheizung der Räumlichkeiten des IZRF direkt einzubinden.

Solarenergie:

Die Nutzung der Solarenergie ist immer mit nach außen hin sichtbaren Veränderungen an der Bausubstanz verbunden. Prinzipiell stehen Flächen zur Nutzung der Solarenergie zur Verfügung, alle jedoch auf denkmalgeschützten Objekten. Sollte dennoch die Installation einer Demonstrationsanlage machbar sein, wird eher eine photovoltaische als eine solarthermische Anlage installiert. Die Nutzung der Solarthermie würde parallel zur Geothermie-Anlage laufen, während die Erzeugung von Elektroenergie auch z.B. im Niederspannungsbereich durch das IZRF selbst genutzt werden kann, etwa für die Beleuchtung. Zudem ist der Markt der Photovoltaik z.Zt. innovativer und auch mit einschlägiger Industrie im Freiburger Raum selbst vertreten. Ansonsten können photovoltaische und



solarthermische Anlagen verschiedener Anlagendimensionen in der territorialen Umgebung mit Datentransfer und ferngeschalteten Kameras in das IZRF eingebunden werden.

Windkraft, Biomassenutzung, Solarthermie

Die Installation einer Windkraftanlage bzw. einer Anlage zur thermischen Verwertung von Biomasse, schließen sich durch die weit sichtbare Veränderung der Gesamtansicht des Denkmalkomplexes aus. Beide regenerative Energieressourcen finden dennoch Präsenz im IZRF durch kleine Modell-Anlagen oder über die Einbindung bereits bestehender Anlagen mittels Datenfernübertragung (z.B. Windpark Siebenlehn, Biomasse-Kraftwerk Brand-Erbisdorf und solarthermische Anlage Oederan; Bio-Diesel/Bio-Kraftstoff).

Darstellung moderner Formen der Energieanwendung

Für den Betrieb sowie für die Demonstrations- und Versuchszwecke benötigte Energiemengen sollten aus Anteilen der im Kraftwerk gewonnenen Energie herangezogen werden.

Darüber hinaus kann das IZRF in Detaillösungen Ansätze bieten, mit denen moderne technische Lösungen der Speicherung und Verwertung von Elektroenergie demonstriert werden:

- die Heizung des Komplexes unter Verwendung geothermischer Ressourcen (elektrisch betriebene Wärmepumpe; Elektroenergie aus dem Kraftwerk)
- die Beleuchtung des Komplexes mit energiesparenden Niederspannungs-Leuchtmitteln unter Einsatz photovoltaisch gewonnener Elektroenergie und der im Kraftwerk gewonnenen Energie
- die Zwischenspeicherung und Verwertung von Elektroenergie über Brennstoffzellen, demonstriert mit dem Betrieb eines brennstoffzellengespeisten Exkursions-Fahrzeuges (Kleinbus)

Die gesamte TGA des IZRF wird dem neuesten Stand der Technik nach der EnEV 2000 und darüber hinausgehend entsprechen.

Zusammenarbeit des IZRF mit Wirtschaft, Forschung und Lehre

Das IZRF bietet bereits in der Planungsphase, aber auch während des Betriebes zahlreiche Ansatzpunkte für eine Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie, der Forschung und Lehre.

In der Region sind zahlreiche für eine Zusammenarbeit ansprechbare Unternehmen und Institutionen ansässig.

Die Zusammenarbeit des IZRF mit den Partnern aus Wirtschaft, Forschung und Lehre wird sich sehr praxisorientiert gestalten. Die Erkenntnisse z.B. von Forschungsprojekten, die auf die konkreten Erfordernisse des IZRF abgestellt wurden, werden sich nicht nur in den entsprechenden Demonstrations-Anlagen des IZRF niederschlagen, sondern auch Anwendung in vergleichbaren Anlagen außerhalb des IZRF finden.

Das IZRF, insbesondere der Erlebnispark „Regeneratis“ nimmt auf Bildungsziele der Grundschulen, Mittelschulen und Gymnasien Bezug. Eine Exkursion zum IZRF ist praxisnaher Unterricht. In einer offenen Atmosphäre werden nicht nur Bildungsziele (Heimatkunde, Physik, Geschichte), sondern auch erzieherische Aspekte (Schonung der Energieressourcen, Umweltschutzgedanke, Heimatliebe) vermittelt. Das IZRF gibt darüber hinaus Anregungen bei der Berufsausbildung einschlägiger Handwerks- und Dienstleistungsberufe (Heizungsinstallateure, Elektroinstallateure usw.). Im Vortragsraum (Scheidebank) werden Tagungen, Rundtischgespräche und Informationsveranstaltungen zu Themen der regenerativen Energiewirtschaft abgehalten, organisiert vom IZRF.



Förderung der Information und Kommunikation

Das IZRF versteht sich als zentraler Anlaufpunkt für Information und Kommunikation zu Problemen der Nutzung regenerativer Energiequellen. Zielgruppen sind sowohl Befürworter der Nutzung regenerativer Energiequellen, als auch Institutionen, Gruppen und Einzelpersonen, die deren Nutzung skeptisch gegenüberstehen. Das IZRF organisiert Vorträge, Ausstellungen und Exkursionen, die dem sachlichen Argumentaustausch durch fachlich fundierte (wissenschaftlich begleitete) Information eine Plattform bieten. Ein Vortragsraum und ein Videoraum bieten die erforderlichen Räumlichkeiten für Rundtischgespräche und Veranstaltungen im engeren Rahmen. Ausstellungen werden in das gesamte Ensemble des IZRF integriert. Die vom IZRF organisierten Exkursionen machen mit einschlägigen Anlagen bekannt.

Das interaktive Demonstrationszentrum „Regeneratis“ demonstriert nicht nur anschaulich mit dreidimensionalen und/oder Funktionsmodellen die wesentlichen Grundlagen der verschiedenen Energieressourcen, sondern lässt in Demonstrationsexperimenten den Besucher selbst diese Grundlagen auch erleben (z.B.: Welche Muskelkraft notwendig ist, um an einer historisch nachempfundenen Maschine einen Körper zu heben)

Das Informationszentrum arbeitet eng mit Berufsverbänden des Bildungswesens zusammen und bietet seine Leistungen ausdrücklich zur Unterrichtsverlagerung in einschlägigen Medien an.

Demonstration innovativer Informationstechnologien

Die denkmalgeschützte Bausubstanz des gesamten Ensembles soll weitestgehend im Originalzustand belassen werden. Umbauten in größerem Umfang werden vermieden. Die für die Präsentation der historischen Energietechnik erforderlichen Exponate verbleiben, soweit erforderlich, an ihren Plätzen. Damit machen sind neue Wege der Präsentation notwendig. Multi-Media-Info-Punkte gewährleisten, dass sich das IZ dem Besucher selbst erschließt. Führungen sind nicht unbedingt notwendig.

Wie oben aufgezeigt, ist die Demonstration aller regenerativen Energietechnologien am Ort des IZ nicht möglich. Da sich aber entsprechende Anlagen im Umkreis von 20 km befinden, stellt deren Einbindung in das IZRF auf Datenbasis kein Problem dar. Nach Absprache mit den jeweiligen Betreibern können entsprechende, allgemein zugängliche Informationen bei den Anlagen abgegriffen und zum IZRF übertragen und dargestellt werden.

Sonderausstellungen, Veranstaltungen

Neben den ständigen Ausstellungen des IZRF sollen zeitlich begrenzte Sonderausstellungen das Publikum zum wiederholten Besuch der Anlagen einladen. Das IZRF verfügt über einen eigenen Internet-Auftritt. Auf Grund seiner zentralen geographischen Lage inmitten einer touristisch interessanten Landschaft organisiert das IZRF in Zusammenarbeit mit der Tourismusbranche und den entsprechenden Betreibern thematische Exkursionen.

Das IZRF unterstützt den Förderverein DBS und andere gemeinnützige Institutionen, die sich mit Themen des Umweltschutzes und der regenerativen Energiegewinnung beschäftigen, z.B. bei der Organisation von Veranstaltungen.