



2004/188

Kanton Basel-Landschaft

Regierungsrat

Vorlage an den Landrat

**betreffend Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft am Bau eines
geothermischen Heiz-Kraftwerks (DEEP HEAT MINING)**

vom 31. August 2004

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	3
2. Energiepolitische Ausgangslage.....	4
3. Das Projekt "DEEP HEAT MINING"	5
3.1. Projektidee und Ziele.....	5
3.2. Energiepolitische Bedeutung	5
3.3. Prinzip des Hot-Dry-Rock / Hot-Fractured-Rock Verfahrens	6
3.3.1. Unterirdischer Wärmetauscher:	6
3.3.2. Geschlossene Kreisläufe.....	6
3.3.3. Konventionelle Energieumwandlung	7
3.4. Anlagenkonzept und Etappierung	7
3.5. Umweltauswirkungen	8
3.6. Risikofaktoren.....	9
3.6.1. Geologisches Risiko	9
3.6.2. Betriebsrisiko	9
3.6.3. Umweltrisiko.....	9
3.7. Nachhaltigkeit	9
3.8. Projektorganisation.....	11
3.9. Projektfinanzierung.....	13
3.10. Wirtschaftlichkeit	13
4. Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft am Projekt "DEEP HEAT MINING"	14
4.1. Nutzen für den Kanton Basel-Landschaft.....	14
4.2. Beteiligungen und Partner.....	15
4.3. Finanzierung der Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft	16
5. Antrag	18

1. Zusammenfassung

Am 5. Februar 2004 hat der Landrat die Motion 2003/293 "Kein vorzeitiger Ausstieg aus dem Pilotprojekt DEEP HEAT MINING" von Hanspeter Frey sowie die Motion 2003/294 "Basellandschaftliche Beteiligung am Basler Geothermie-Projekt" von Madeleine Göschke überwiesen. Die entsprechenden Aufträge lauten wie folgt:

"Der Regierungsrat wird beauftragt, dem Landrat die ausgearbeitete Vorlage zu unterbreiten, welche eine Beteiligung von 10% des Kantons Basel-Landschaft an der Projektgesellschaft zur Entwicklung und zum Bau eines geothermischen Pilot-Heizkraftwerkes vorsieht." (Motion 2003/293)

"Wir beauftragen den Regierungsrat zuhanden des Landrates eine Vorlage auszuarbeiten, welche eine Beteiligung von mindestens 10% des Kantons Baselland an der Gesellschaft zur Entwicklung und zum Bau des geplanten geothermischen Heizkraftwerks beinhaltet." (Motion 2003/294)

In Basel soll ein geothermisches Heiz-Kraftwerk nach dem Hot-Dry-Rock Verfahren gebaut werden. Mit diesem Verfahren wird es möglich, Erdwärme auch ausserhalb vulkanischer Zonen in grosser Tiefe zu erschliessen. Die Pilotanlage soll innert 6 Jahren entwickelt werden und dereinst Strom und Wärme für rund 5'000 Haushalte produzieren. Die Anlage in Basel wäre weltweit eine der ersten, die dieses Verfahren zur kommerziellen Energiegewinnung einsetzt.

Die Gesamtinvestition für die Anlage wird auf 86 Mio. Franken veranschlagt, wovon bereits 6 Mio. Franken in Vorabklärungen und Sondierbohrungen am Zoll Otterbach investiert wurden. Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt hat mit Beschluss vom 5. August 2003 dem Grossen Rat beantragt, einen Rahmenkredit von maximal 32 Mio. Franken zulasten des Anlagevermögens der Industriellen Werke Basel (IWB) zu bewilligen. Der Rahmenkredit ist Teil der Gesamtfinanzierung des Projektes "DEEP HEAT MINING". Zusätzlich werden 10 Prozent der Gesamtkosten, jedoch maximal 8 Mio. Franken, aus der Förderabgabe auf Elektrizität zur Verfügung gestellt.

Diese umweltfreundliche, nachhaltige und CO₂-freie Energiequelle kann für die zukünftige Energieversorgung der ganzen Region eine wichtige Rolle spielen. Dies wurde auch von der Elektra Baselland (EBL) erkannt, welche sich mit einem Beitrag von 6,4 Mio. Franken beteiligen wird.

Die Anlage soll Vorbild für ähnliche Nachfolgeprojekte sein. Gemäss geologischen Gutachten sind auch auf Gebiet des Kantons Basel-Landschaft im Bereich des Rheingrabens Standorte mit gleichem Potential wie in Basel vorhanden. Weiter berechtigt diese Beteiligung zum Bezug von relativ günstigem, geothermisch produziertem "Ökostrom" via EBL.

Die Regierung des Kantons Basel-Landschaft beantragt deshalb dem Landrat, einen Kredit von 3,2 Mio. Franken zur Beteiligung an der zu gründenden Projektgesellschaft zu bewilligen.

2. Energiepolitische Ausgangslage

Gemäss Landratsbeschluss vom 4. Februar 1991 über die Grundsätze der kantonalen Energiepolitik "fördern Kanton und Gemeinden eine sichere, umweltgerechte, breit gefächerte und volkswirtschaftlich optimale Versorgung mit Energie sowie die sparsame, rationelle und umweltschonende Verwendung. Nicht erneuerbare Energie soll möglichst durch erneuerbare Energie ersetzt werden, und die Abhängigkeit von importierter Energie soll vermindert werden."

Der Kanton Basel-Landschaft ist überdies gemäss Verfassung § 115 verpflichtet, darauf hin zu wirken, "dass auf dem Kantonsgebiet oder in dessen Nachbarschaft keine Atomkraftwerke nach dem Prinzip der Kernspaltung, Aufbereitungsanlagen für Kernbrennstoffe und Lagerstätten für mittel- und hochradioaktive Rückstände errichtet werden".

§ 17 des Energiegesetzes sieht zudem vor, dass "Kanton und Gemeinden sich an Projekten und Anlagen zur Erforschung, Erprobung, Gewinnung, Verteilung oder umweltschonenden Nutzung von erneuerbarer Energie beteiligen können und solche Anlagen selbst erstellen und betreiben."

Gemäss der "Strategie Nachhaltige Entwicklung 2003 bis 2007 des Kantons Basel-Landschaft" gehört die Schonung der natürlichen Ressourcen zu jenen Handlungsfeldern, die der Regierungsrat in erster Stufe priorisiert. Die Umsetzung dieser Strategie ist eine grosse Herausforderung.

Auf eidg. Ebene will das Programm EnergieSchweiz eine nachhaltige Energieversorgung einleiten und gemäss dem CO₂-Gesetz müssen die CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2010 gegenüber 1990 um 10 Prozent gesenkt werden; bei den Brennstoffen um 15 Prozent, bei den Treibstoffen um 8 Prozent. Die neuesten CO₂-Perspektiven des BUWAL für 2010 bestätigen, dass die bisherigen Massnahmen nicht genügen, um die Ziele des CO₂-Gesetzes zu erreichen. Ohne weitere Massnahmen dürften die CO₂-Emissionen bis 2010 gegenüber 1990 gesamthaft nur um 3,8 Prozent sinken statt um 10 Prozent, wie es das CO₂-Gesetz verlangt. Diese Einschätzung dürfte auch für den Kanton Basel-Landschaft zutreffen. Um die Ziellücken zu schliessen ist es eminent wichtig, dass die freiwilligen Massnahmen, Anreize und Vorschriften im Rahmen von EnergieSchweiz und der kantonalen Energiegesetze sowie die CO₂-Reduktionen durch Massnahmen anderer Politikbereiche (Beispiel LSVA) bestmöglich umgesetzt werden.

Die Kantone beider Basel engagieren sich schon seit längerer Zeit sehr intensiv für die Erreichung dieser Ziele. Der Kanton Basel-Landschaft hat bereits grosse Fortschritte erzielt, indem er das Energiegesetz konsequent umsetzt und im eigenen Handlungsbereich - insbesondere bei den eigenen Gebäuden und Anlagen - die energiepolitischen Ziele in vorbildlicher Weise verfolgt. Hervorzuheben sind auch die Förderungsmassnahmen des Kantons im Energiebereich, die einen wichtigen Teil der Energiepolitik darstellen.

Zukünftig besteht besonders auch Handlungsbedarf bei der Produktion von erneuerbarem Strom. Der Verbrauch von Elektrizität hat im Kanton Basel-Landschaft zwischen 1990 und 2000 um insgesamt 11,2% zugenommen. Dank dem Ausbau der Wasserkraftwerke Augst, Birsfelden und Dornachbrugg und dem vermehrten Einsatz von Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen konnte bisher praktisch der gesamte Mehrverbrauch mit lokal erzeugter Elektrizität abgedeckt werden.

Stromverbrauchszunahmen sollen in Zukunft möglichst mit erneuerbarer Energie abgedeckt werden. Langfristig soll auch für den Ersatz der Atomkraft ein möglichst grosser Anteil erneuerbar produzierten Stroms zur Verfügung stehen. Der Kanton Basel-Landschaft will deshalb geeignete Gelegenheiten nutzen, bei der Entwicklung und Verbreitung alternativer (erneuerbarer) Stromerzeugungsmethoden eine aktive Rolle zu spielen.

3. Das Projekt "DEEP HEAT MINING"

3.1. Projektidee und Ziele

Das Ziel des Projekts "DEEP HEAT MINING" ist die Entwicklung und der Bau eines der weltweit ersten geothermischen Heiz-Kraftwerke nach dem Hot-Fractured-Rock-Verfahren (vgl. Kapitel 3.3). Bisherige Experimentieranlagen haben die Funktionstüchtigkeit des Prinzips bewiesen. Die Pilotanlage in Basel ist im Rahmen der internationalen Geothermieforschung und -entwicklung ein wichtiger Meilenstein einer ersten kommerziellen Anwendung. Die Anlage soll Vorbild für Nachfolgeprojekte sein und einen neuen Markt für zuverlässige, saubere und nachhaltige Energie eröffnen. Das Projekt wird exportfähiges Know-how und Arbeitsplätze - insbesondere für Geophysiker, Ingenieure und Geologen - schaffen.

Die Region Basel gehört damit zu den Vorreitern in einer zukunftsfähigen Technologie mit noch unschätzbar hohem Marktpotential.

3.2. Energiepolitische Bedeutung

Es ist davon auszugehen, dass mittel- bis langfristig der heutige Kernenergieanteil von rund 40% im schweizerischen Strommix durch andere (erneuerbare) Energieträger ersetzt werden muss.

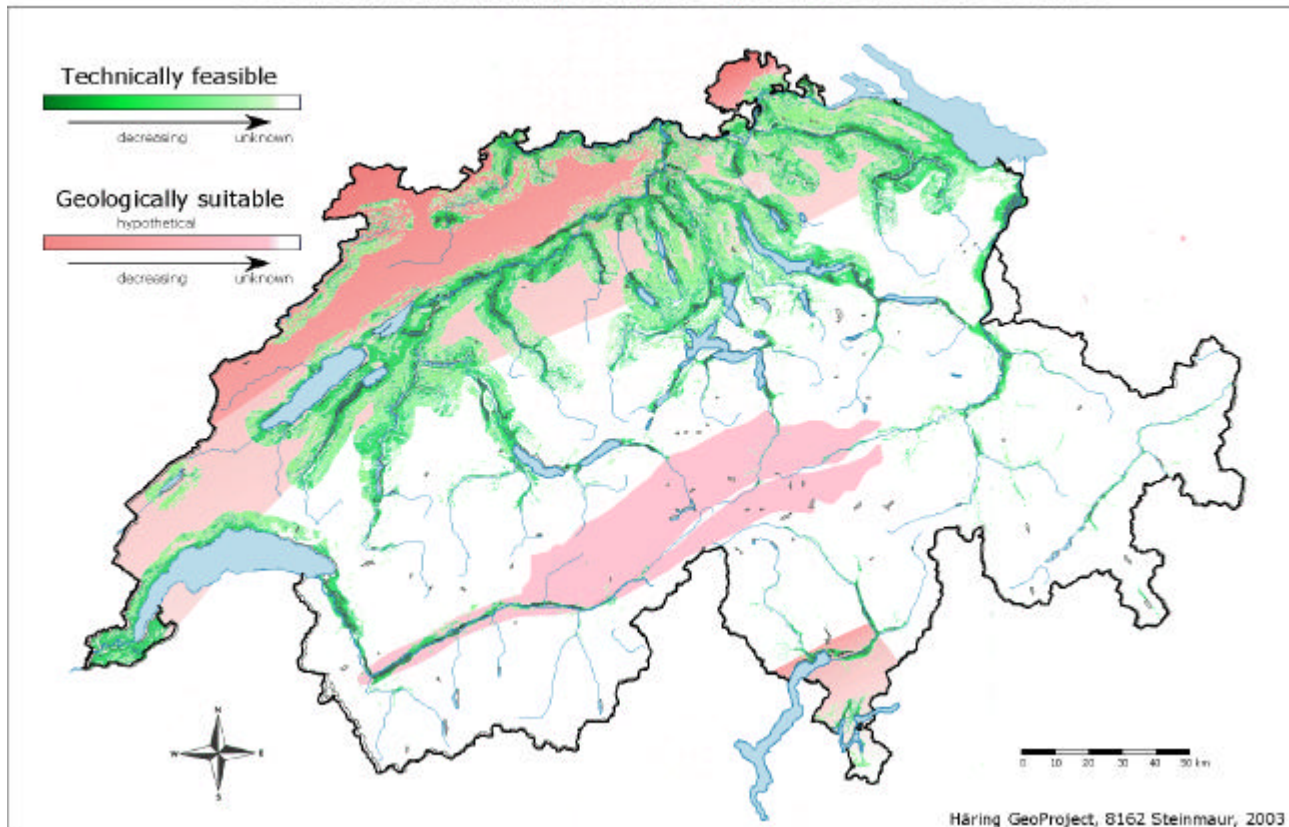
Das Potenzial der Wasserkraft ist in der Schweiz weitgehend ausgeschöpft. Die Stromproduktion mittels moderner Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen, wie z.B. Blockheizkraftwerke oder Gasturbinen, weist gegenüber früheren thermischen Kraftwerken einen stark verbesserten Wirkungsgrad auf; sie ist jedoch mit einem zusätzlichen CO₂-Ausstoss verbunden, was den Klimaschutzzielen (Kyoto-Protokoll) zuwider läuft. Photovoltaik- und Windkraftanlagen sind in der Schweiz noch sehr teuer und haben zudem den Nachteil, dass die Stromproduktion grossen Schwankungen unterworfen ist. Demgegenüber nimmt die geothermische Strom- und Wärmeproduktion unter den erneuerbaren Energien eine zentrale Stellung ein, da sie der einzige nachhaltige Energieträger ist, der ohne Zusatzspeicher durchgehend eine konstante Energiemenge ("Bandenergie") liefern kann.

Die bisherige Nutzung der Erdwärme in der Schweiz beschränkte sich auf geringere Tiefen bis ca. 200 m. Die Temperaturen in dieser Tiefe reichen jedoch in der Regel nicht für eine direkte Wärmenutzung, beispielsweise zur Beheizung von Gebäuden, und müssen durch elektrisch betriebene Wärmepumpen angehoben werden. Obwohl der Wirkungsgrad dieses Verfahrens hoch ist, resultiert in der Bilanz ein zusätzlicher Stromverbrauch zu Heizzwecken. Ganz anders sieht es beim "DEEP HEAT MINING" aus. Die in 5000 m Tiefe vorhandenen Temperaturen von ca. 200 °C reichen für die Stromproduktion mittels Dampfturbine und die direkte Abwärmenutzung.

Falls das Pilotprojekt in Basel erfolgreich ist, bieten sich dank der geologischen Voraussetzungen entlang des Oberrheingrabens ideale Voraussetzungen für einen weiteren Ausbau der Geothermie in der Region (Abbildung 1).

Die heutige Situation ist vergleichbar mit derjenigen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, als grosse Investitionen getätigt wurden, um die Nutzung der Wasserkraft zu entwickeln. Das erweist sich heute als grosser Verdienst.

Potential DEEP HEAT MINING REGIONS in Switzerland



Technically feasible: Zonen in welchen gemäss einer ORL-Studie DEEP HEAT MINING Anlagen erstellt werden könnten und welche über ein nahe gelegenes Abnehmerpotential verfügen.

Geologically suitable: Regionen die aufgrund ihres Wärmeflusses, Temperaturgradienten, Paläoklimas und strukturellen Position für DEEP HEAT MINING Anwendung günstig eingestuft werden. Weisse Bereiche nicht a priori schlecht, sondern unbekannte Voraussetzungen.

Abbildung 1: Potenziale DEEP HEAT MINING in der Schweiz

3.3. Prinzip des Hot-Dry-Rock / Hot-Fractured-Rock Verfahrens

3.3.1. Unterirdischer Wärmetauscher:

Das *Hot-Dry-Rock*- oder nach neuer präziserer Diktion *Hot-Fractured-Rock*-Verfahren basiert auf der Zirkulation von Wasser durch ein künstlich erweitertes Kluftsystem in einem heissen Wirtgestein. Mittels hydraulischer Injektion von Wasser in eine Tiefbohrung werden bestehende Klüfte erweitert und durchlässig gemacht. Die Kontrolle der Ausweitung des Kluftsystems erfolgt über sogenannte Horchbohrungen, in welchen hochempfindliche Sensoren die räumliche Lage kleinster Erschütterungen sich öffnender Klüfte registrieren und orten. Weitere Bohrungen fördern das erhitzte Wasser an die Oberfläche.

3.3.2. Geschlossene Kreisläufe

An der Oberfläche wird dem erhitzten und unter Druck stehenden Wasser die Wärme über einen Wärmetauscher entzogen und an einen Sekundärkreislauf abgegeben. Das abgekühlte Wasser wird durch die Injektionsbohrung ins heisse Gestein zurückgeführt (Abbildung 2). Da das Wasser bei der Förderung unter Druck gehalten wird, geht es nicht in die Dampfphase über. Ausfällungen gelöster Stoffe aus dem Untergrund bleiben weitgehend aus. Gelöste Stoffe werden wieder rück-

Die Entwicklung erfolgt in zwei Teilschritten: einer Explorationsphase (40 Mio. Franken), in welcher das geothermische Reservoir schrittweise erschlossen wird, und einer Ausbauphase (40 Mio. Franken), in welcher eine zusätzliche Bohrung und die oberirdischen Heizkraftwerksanlagen gebaut werden. Innerhalb der Entwicklungsphase sind jeweils klar definierte Meilensteine zu erreichen, bevor ein nächster Schritt in Angriff genommen werden kann.

Das geothermische Heiz-Kraftwerk produziert gemäss Prognose 146 GWh (Gigawattstunden) Wärme und 17,7 GWh Strom. Bei geringem Wärmebedarf wird hauptsächlich Strom produziert.

Als Standort der Anlage ist das Werkhofgelände der Industriellen Werke Basel (IWB) in Kleinhüningen vorgesehen. Dort kann die Wärme gemeinsam mit Wärme der ARA ProReno ins IWB-Fernwärmenetz eingespiesen werden und dadurch den Erdgasverbrauch in den Kesselanlagen der IWB (Fernheizkraftwerk Volta und Heizwerk Bahnhof) entsprechend reduzieren.

Als mögliche Variante wird auch die Kombination Geothermie-Gasturbine betrachtet, womit theoretisch eine bessere Ausnützung der geothermischen Wärme erreicht werden kann. Diese Option kann sich nach Abschluss der Explorationsphase als die ökonomisch und ökologisch interessantere Variante herausstellen und wird deshalb offen gehalten. Der Entscheid wird nach Erschliessung des geothermischen Reservoirs erneut geprüft.

3.5. Umweltauswirkungen

Die vom geothermischen Heizkraftwerk produzierten Mengen an Wärme und Strom entsprechen dem Bedarf von rund 5'000 Haushalten und ersetzen mittels fossiler Energieträger erzeugte Energie (gasbetriebener Heizkessel im Fernheizwerk und Anteil des Importstroms aus thermisch-fossilen Kraftwerken). Die daraus resultierende Reduktion des jährlichen CO₂-Ausstosses von rund 40'000 Tonnen entspricht etwa 1 % der gesamten CO₂-Emissionen der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt.

Das Projekt untersteht gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (SR 814.011, Nr. 21.4) der UVP-Pflicht. Die UVP wird im Rahmen des ordentlichen Baubewilligungsverfahrens durchgeführt.

Bereits in der ersten Konzeptphase – also vor der Wahl des Standortes Basel – war die Frage der Umweltverträglichkeit einer DEEP HEAT MINING (DHM)-Anlage von grundsätzlichem Interesse. Die Entwicklung einer CO₂-entlastenden Technologie auf Kosten einer anderen Umweltbelastung kann nicht das Ziel sein. Ebenfalls muss der Einsatz von Energie zur Erschliessung der Geothermie – die sogenannte graue Energie – in einem attraktiven Verhältnis zur Energieproduktion stehen. Zu diesem Zweck wurden 1999 von der Arbeitsgemeinschaft DEEP HEAT MINING zwei Studien in Auftrag gegeben:

- a) Schaffung einer Grundlage für Aussagen über die Gesamtenergiebilanz in Hot-Fractured-Rock-Systemen, an Herrn Axel Spahr, ETH Lausanne, und
- b) Voruntersuchung der Umweltverträglichkeit und Pflichtenheft für eine Umweltverträglichkeitsprüfung an Herrn Dr. Andreas Escher, Escher Consulting, Basel.

Die erste Studie kommt zum Schluss, dass die energetische Amortisationszeit (Rücklieferung der gesamten Energie, welche für Herstellung, Installation, Wartung und Demontage notwendig ist) bei ausschliesslicher Stromproduktion 3,2 Jahre beträgt. Berücksichtigt man auch noch die Wärmenutzung, wie sie in Basel vorgesehen ist, verringert sich die Amortisationszeit noch einmal um die Hälfte. In der Gesamtenergiebilanz enthalten sind sämtliche energetischen Aufwendungen wie der Brennstoffverbrauch zum Bohren, die Herstellung der Stahlverrohrungen, die Herstellung der verwendeten Baumaterialien etc.

3.6. Risikofaktoren

3.6.1. Geologisches Risiko

Die substantiellen Risiken, welche zu einem Scheitern des Projekts führen können, sind ausschliesslich geologischer Natur. Das heisst, dass unerwartete geologische Verhältnisse die Realisierung des Kraftwerks verhindern können.

Das grösste geologische Risiko ist, dass nach Abteufung zweier benachbarter Tiefbohrungen keine genügende Zirkulation von Wasser erreicht werden kann, und dass die dazu benötigten Drücke einen wirtschaftlichen Betrieb verunmöglichen würden. Um dieses Risiko in verantwortbaren Schritten sukzessive abbauen zu können, wurde ein Vorgehensplan mit klar definierten Zwischenzielen erarbeitet.

3.6.2. Betriebsrisiko

Die Betriebsrisiken beschränken sich auf bekannte technische Probleme konventioneller Geothermie-Kraftwerke. Dies sind insbesondere Ausfällungen und Korrosion als Folge stark mineralisierter Zirkulationswässer. Die Probleme sind weitgehend bekannt, technische Lösungen sind vorhanden. Geothermische Kraftwerke gelten als zuverlässige Anlagen mit den höchsten Kapazitätsfaktoren.

3.6.3. Umweltrisiko

Das Gefahrenpotential von Hot-Fractured-Rock Bohrungen ist klein. Verschiedentlich geäusserte Befürchtungen, man könnte radioaktive Stoffe aus dem Untergrund lösen, entbehren jeder Grundlage. Die Radioaktivität der gelösten Stoffe ist vergleichbar derjenigen in Quellwasser aus kristallinem Gestein.

Induzierte Seismizität (künstliche Erschütterungen) durch das Hot-Fractured-Rock Verfahren ist messbar. Die Mikroseismizität ist für die räumliche Erfassung des unterirdischen Wärmespeichers sogar essentiell. Diese Erschütterungen sind energetisch jedoch um mehrere Zehnerpotenzen geringer als das kleinste spürbare Erdbeben und können keine Schäden an der Oberfläche verursachen. Sie könnten im schlimmsten Falle natürlich aufgestaute Spannungen vorzeitig lösen. Die bekannten Erdbebenherde im Raum Basel befinden sich in minimal 15, meist jedoch in rund 30 Kilometern Tiefe, liegen also wesentlich tiefer als Bohrungen bis 5 Kilometer.

3.7. Nachhaltigkeit

Der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft hat sich mit dem Regierungsprogramm 2004 - 2007 zur Nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Es ist daher zu beurteilen, inwiefern jede Vorlage an den Landrat die Nachhaltigkeit unterstützt oder behindert.

Bekanntlich unterscheidet man drei gleichwertige Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung, nämlich die ökologische, die wirtschaftliche und die gesellschaftliche Dimension. Eine Beurteilung und Überprüfung von Vorhaben muss daher auch diese drei Nachhaltigkeitsbereiche abdecken.

Zur Beurteilung der Nachhaltigkeit existiert ein Nachhaltigkeitskompass. Dieser erlaubt es, in einem einfachen Beurteilungsraster die Tendenzen eines Projektes bezüglich Nachhaltigkeit zu beurteilen. Der Nachhaltigkeitskompass ist kein streng wissenschaftliches Instrument, sondern eher ein unterstützendes Hilfsmittel zur Erkennung der richtigen Richtung.

Die Beurteilung des Projektes DEEP HEAT MINING mittels Nachhaltigkeitskompass bestätigt eindeutig die Förderung der nachhaltigen Entwicklung durch das Vorhaben.

Beurteilung mit dem Nachhaltigkeitskompass

			←			→		
			behindernd			unterstützend		
Nachhaltigkeitsbereich	Mittelwert	Zielbereich	-2	-1	0	1	2	
UMWELT	0.27	Wasserhaushalt						
		Bodenverbrauch						
		Energieverbrauch						
		Rohstoffverbrauch: Stoffumsatz						
		Rohstoffverbrauch: Wiederverwertung						
		Stoffqualität						
		Biodiversität						
		Naturraum						
		Wasserqualität						
		Bodenqualität						
		Luftqualität						
		Klima						
		Energiequalität						
WIRTSCHAFT	0.18	Einkommen						
		Lebenskosten						
		Arbeitsplätze						
		Investitionen: Neuinvestitionen						
		Investitionen: Werterhaltung						
		Wirtschaftsförderung						
		Kostenwahrheit						
		Ressourceneffizienz						
		Wirtschaftsstruktur						
		Steuerbelastung						
		Öffentlicher Haushalt: Verschuldung						
		Öffentlicher Haushalt: Steueraufkommen						
		Know-how						
		Innovationen						
GESELLSCHAFT	0.07	Landschaftsqualität						
		Wohnqualität						
		Siedlungsqualität						
		Einkaufsangebot						
		Mobilität						
		Gesundheit						
		Sicherheit						
		Partizipation						
		Integration						
		Gemeinschaft						
		Einkommens- und Vermögensverteilung						
		Chancengleichheit						
		Überregionale Zusammenarbeit						
		Freizeit						
		Kultur						
		Bildung						
		Soziale Unterstützung						

- Umwelt:** Die positivste Wirkung ist erst langfristig zu erwarten. Bei erfolgreicher Realisierung des Projektes eröffnet sich die Perspektive einer unabhängigen und klimaschonenden Energieerzeugung. Aber auch kurzfristig ergibt sich eine Verbesserung der Luftbelastung durch den Einsatz von Geothermie anstelle von Erdgas zur Erzeugung von Fernwärme im IWB-Netz.
- Wirtschaft:** Das Projekt DEEP HEAT MINING könnte den Grundstein legen für weitere derartige Projekte in der Region. Aus wirtschaftlicher Sicht steht die Schaffung von "sauberen" Arbeitsplätzen in wertschöpfungsstarken Unternehmen und die Förderung von Forschung und Entwicklung im Vordergrund. Ebenfalls hervorzuheben ist die Erhöhung der regionalen Zusammenarbeit.
- Gesellschaft:** Das Projekt DEEP HEAT MINING wird weit über die Landesgrenzen hinaus beachtet, was sich positiv auf die überregionale und internationale Zusammenarbeit auswirkt (z.B. mit europäischem Forschungsprogramm in Soultz-sous-Forêts). Die Erkenntnisse aus der praktischen Anwendung dieser neuen Technologie können auch das Angebot höherer Bildungsstätten bereichern.

3.8. Projektorganisation

Träger des Projekts ist die am 4. Februar 2004 gegründete "Geopower Basel AG" mit Sitz in Lieetal. Die Projektgesellschaft ist Bauherr und Besitzer der zu entwickelnden Anlage. Die Projektgesellschaft ist eine privatwirtschaftlich organisierte Aktiengesellschaft. Die Aktienverhältnisse ergeben sich aus den Finanzierungsbeteiligungen.

Die Gesellschaft finanziert das Projekt mit eigenen und fremden Mitteln wie Darlehen, Subventionen und evtl. Sponsorenbeiträgen. Sie erteilt Aufträge an ausführende Gesellschaften und bindet die Know-How-Träger vertraglich. Die Projektgesellschaft sichert den Betrieb, die Energieabnahme und die Vergütung der produzierten Energie. Sämtliche Rechte an der Nutzung des erworbenen Wissens verbleiben in der Gesellschaft.

Der Verwaltungsrat der Projektgesellschaft wird von den Aktionären bestimmt und ist für strategische Entscheidungen verantwortlich.

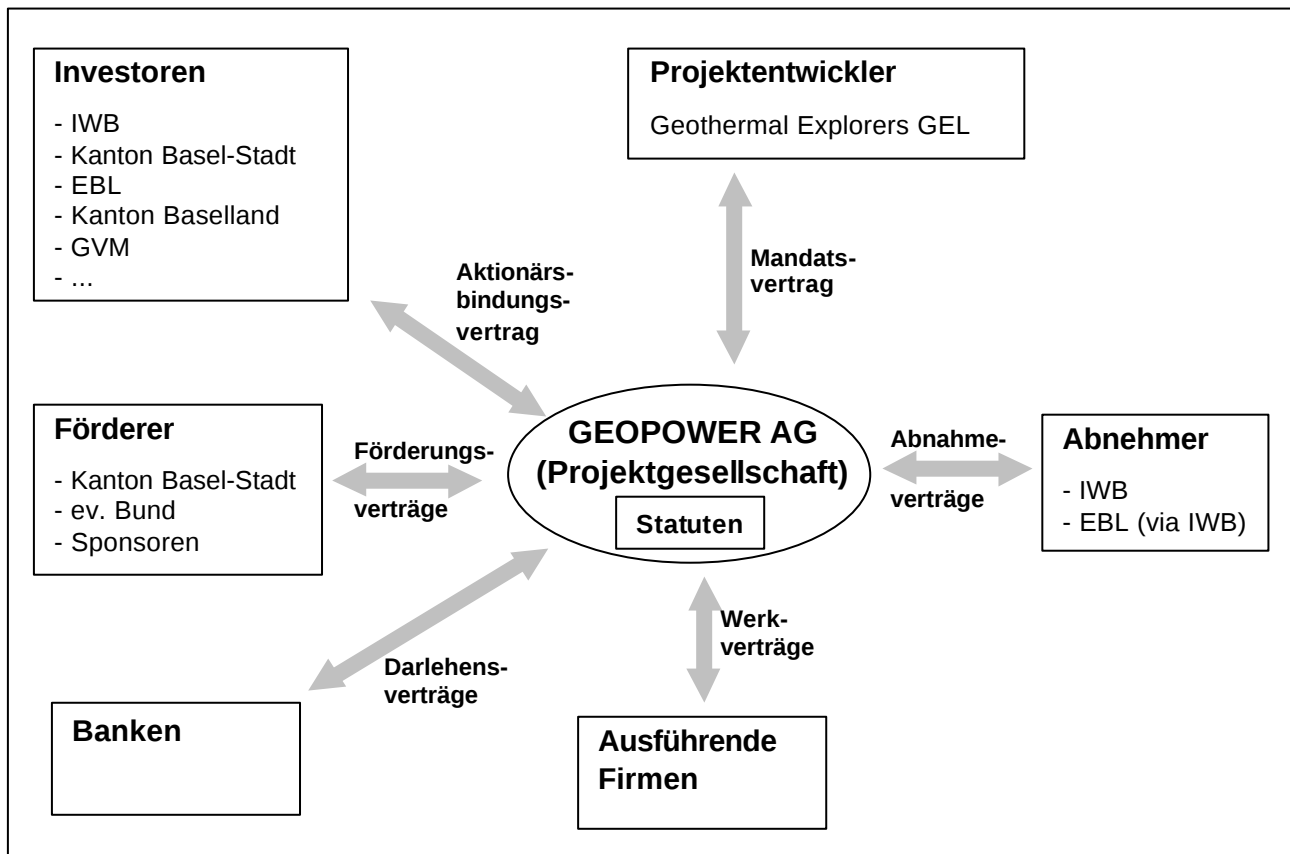


Abbildung 3: Projektorganisation

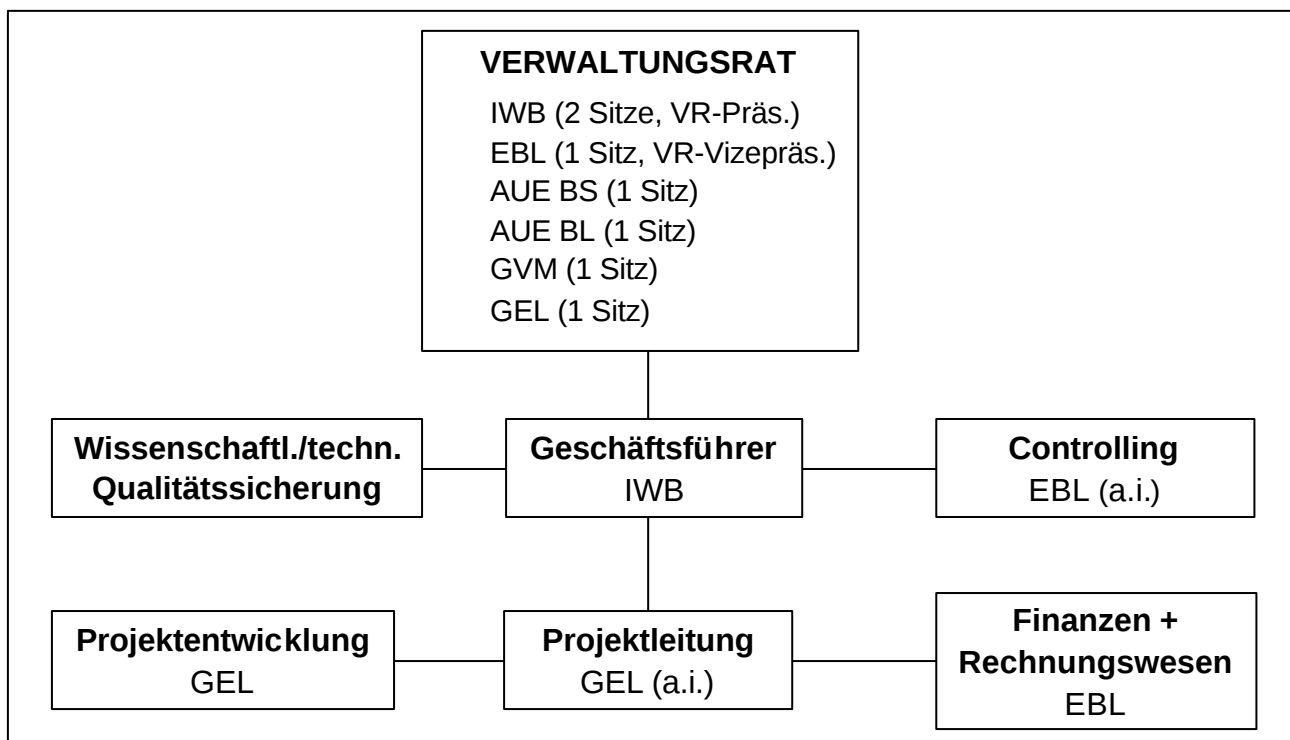


Abbildung 4: Organigramm Phase Exploration

Die Aufgaben der Projektgesellschaft sind:

- Planung, Projektierung und Bau des geothermischen Heiz-Kraftwerks
- Kommunikation des Projekts gegenüber Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit
- Sicherstellung und Kontrolle der Finanzen.

3.9. Projektfinanzierung

Zur Finanzierung der 40 Mio. Franken für die risikobehaftete Explorationsphase wird ein Eigenkapital von 32 Mio. Franken benötigt. Dies soll in Form eines Rahmenkredits aus dem Anlagevermögen der IWB erbracht werden. Der Anteil der IWB an den 32 Mio. Franken Aktienkapital verringert sich um den Betrag, der von Dritten in das Projekt investiert wird. Die restlichen 8 Mio. Franken werden als nichtamortisierbare Investition aus der im Kanton Basel-Stadt erhobenen Förderabgabe bezahlt.

Nach der Explorationsphase sind die massgeblichen geologischen Risiken und deren Auswirkungen auf die Möglichkeiten eines wirtschaftlichen Betriebs bekannt. Die nachfolgende Ausbauphase mit dem Bau der vorwiegend oberirdischen Energieumwandlungsanlagen bis zur Produktionsaufnahme entspricht der gängigen bewährten Technik konventioneller Geothermiekraftwerke in vulkanischen Regionen wie Island oder Italien. Nach erfolgreichem Abschluss der Explorationsphase kann davon ausgegangen werden, dass die Ausbauphase mittels Darlehen, also ohne Eigenkapital, finanziert werden kann. Das heisst, es sind für die Ausbauphase keine weiteren Beiträge der Aktionäre vorgesehen.

	Explorations-Phase		Ausbau-Phase		Total	
	Mio. Fr.	Anteil	Mio. Fr.	Anteil	Mio. Fr.	Anteil
Investition Total*	40		40		80	
Darlehen	0	0%	40	100%	40	50%
Eigenkapital	32	80%	0	0%	32	40%
aus Förderabgabe BS	8	20%	0	0%	8	10%
kapitalisiert	32	80%	40	100%	72	90%
nicht kapitalisiert	8	20%	0	0%	8	10%

Tabelle 1: Finanzierungsmodell

3.10. Wirtschaftlichkeit

Eine genaue Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist erst möglich, wenn alle Beteiligungen bekannt sind und definitive Zusagen vorliegen. Bisherige Abschätzungen gehen von folgenden Energiegestehungskosten aus:

Wärmeabgabe: 146 GWh pro Jahr zu 2,3 Rp. pro kWh

Stromabgabe: 17.7 GWh pro Jahr zu 15 Rp. pro kWh

4. Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft am Projekt "DEEP HEAT MINING"

4.1. Nutzen für den Kanton Basel-Landschaft

Die finanzielle Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft zielt auf eine Mitwirkung und Mitentscheidung bei der Realisierung und beim Betrieb des Geothermie-Kraftwerks. In den Vorverhandlungen wurde dem Kanton Basel-Landschaft ein Verwaltungsratssitz zugesichert.

Sicherung des Bezugs von geothermisch produziertem Strom

Aufgrund des Anlagestandortes in Kleinhüningen kommt für den Kanton Basel-Landschaft eine Wärmenutzung nicht in Frage. Der Kanton Basel-Landschaft sichert sich aber entsprechend seiner Beteiligung an der Projektgesellschaft einen Teil des geothermisch produzierten Stroms, und die EBL wird diesen Strom an die Verbraucher im Kanton Basel-Landschaft vermarkten.

Entsprechend der Beteiligung der EBL und des Kantons Basel-Landschaft können jährlich insgesamt **4 bis 5 GWh geothermisch produzierter Strom an die Baselbieter Verbraucher** geliefert werden, was dem Strombedarf von 1'000 bis 1'500 Haushalten entspricht. Die kalkulierten Stromgestehungskosten liegen bei 15 Rp. pro kWh. Die EBL rechnet damit, dass diese relativ geringen Mehrkosten im Vergleich zu den heutigen durchschnittlichen Strombeschaffungskosten über einen Ökostrom-Zuschlag wieder erwirtschaftet werden können.

Zum Vergleich: Mittels rund 120 Photovoltaikanlagen werden im Kanton Basel-Landschaft trotz jahrelanger Unterstützung durch kantonale Förderungsbeiträge **höchstens 0,8 GWh Solarstrom pro Jahr produziert**. Die Produktionskosten für Solarstrom liegen heute im Mittel bei etwa 90 Rp. pro kWh.

Wirtschaftlich-strategischer Nutzen

Da es sich beim geplanten geothermischen Heiz-Kraftwerk um eine Pilotanlage handelt, lässt sich der wirtschaftliche Nutzen nicht präzise quantifizieren. Aber auch die grossen Wasserkraftwerkprojekte, welche heute die solide Basis der schweizerischen Stromversorgung bilden, wurden bei der damaligen Entscheidung keinesfalls als risikolos betrachtet.

Folgende Punkte sprechen für eine Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft an der Pilotanlage:

- **Zugang zum Know-how "DEEP HEAT MINING" im Hinblick auf künftige Anlagen auf dem Gebiet des Kantons Basel-Landschaft**
- **Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region, insbesondere für Geophysiker, Ingenieure und Geologen**
- **Beteiligung am wirtschaftlichen Ergebnis der Gesellschaft**
- **Aktive Mitbestimmung beim Projekt via Verwaltungsrat**

4.2. Beteiligungen und Partner

Der Kanton Basel-Landschaft ist in der Vergangenheit bereits öfters und mit Erfolg Partnerschaften und Beteiligungen bei Umwelt- bzw. Energieprojekten und Energieanlagen eingegangen, z.B. bei der Pro Rheno, der ARA Basel, der KVA Basel, der ARA Rhein, der Redag, der AREWA und den Wasserkraftwerken in Augst und Birsfelden. Die Regierung des Kantons Basel-Landschaft beabsichtigt, sich mit einem Betrag von 3,2 Mio. Franken am Aktienkapital der zu gründenden Projektgesellschaft zu beteiligen. Die Liberierung des Aktienkapitals erfolgt schrittweise entsprechend dem Mittelbedarf der Explorationsphase.

Auch die EBL geht davon aus, dass die Strom- und Wärmeproduktion mit Erdwärme langfristig einen bedeutenden Beitrag zu einer ökologisch verträglichen und ökonomisch erschwinglichen Energieversorgung leisten wird. Die EBL wird sich deshalb mit 6,4 Mio. Franken - entsprechend einem Anteil von 20% - an der Projektgesellschaft beteiligen.

Unter der Voraussetzung, dass die Variante einer Kombination Geothermie-Gasturbine realisiert wird, hat die Gasverbund Mittelland AG (GVM) ebenfalls eine Beteiligung von 3,2 Mio. Franken zugesagt.

An der Projektgesellschaft werden sich demnach voraussichtlich folgende Partner beteiligen:

Partner	Beteiligungssumme [Mio. CHF]	Prozentuale Beteiligung an der Aktiengesellschaft [%]
IWB	19.2	60
EBL	6.4	20
Kanton BL	3.2	10
GVM	3.2	10
AUE Kanton BS	8.0	0 à fonds perdu

Tabelle 2: voraussichtliche Beteiligungen an der Projektgesellschaft

Es ist nicht auszuschliessen, dass sich noch weitere Partner am Projekt beteiligen werden.

4.3. Finanzierung der Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft

Die Finanzierung der Beteiligung am Projekt "DEEP HEAT MINING" erfolgt nach Finanzhaushaltsgesetz (FHG) § 35 Abs. 4. Gemäss Angaben der Abteilung Finanzen und Controlling der Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft beträgt der jährlich wiederkehrende Saldo 0,4 Mio. Franken (siehe Tabelle 3).

		Abschr. FHG [Mio. CHF]	Bwl Abschr. [Mio. CHF]
1	TOTAL jährlicher Ertrag ¹⁾	-	-
2	Abschreibungen (siehe Tabelle 4)	0.32	0.32
3	Kalkulatorische Zinskosten 5% auf 0.5 des Investitionsvolumens	0.08	0.08
6 = 2 + 3	TOTAL jährliche Folgekosten	0.40	0.40
7 = 1 - 6	SALDO pro Jahr (Ertrag - Folgekosten)	0.40	0.40

¹⁾ Wir gehen davon aus, dass das Eigenkapital (=Beteiligung) nicht verzinst wird.

Tabelle 3: Jährlich wiederkehrender Saldo laufende Rechnung

Tabelle 4 zeigt die in Betracht zu ziehenden Abschreibungsmodalitäten für die vorgesehene Beteiligung in der Höhe von 3,2 Mio. Franken.

Abschreibungsmodus/Jahr	200X	200X+1	200X+2	200X+3	200X+4
Abschreibung nach FHG §16	0.32	0.29	0.26	0.24	0.22
Betriebswirtschaftliche Abschreibung aufgrund der technischen Lebensdauer	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32

Tabelle 4: Darstellung der Abschreibungen

Gemäss § 31, Absatz 1, Buchstabe b der Kantonsverfassung unterstehen Beschlüsse des Landrats über einmalige Ausgaben von mehr als 500'000 Franken dem fakultativen Finanzreferendum. Dieser Umstand ist beim vorliegenden Geschäft erfüllt.

Die Auswirkung der Beteiligung auf den Finanzhaushalt, bzw. auf die Planung der Nettoinvestitionen wird in den nachfolgenden Abbildungen 5 und 6 dargestellt.

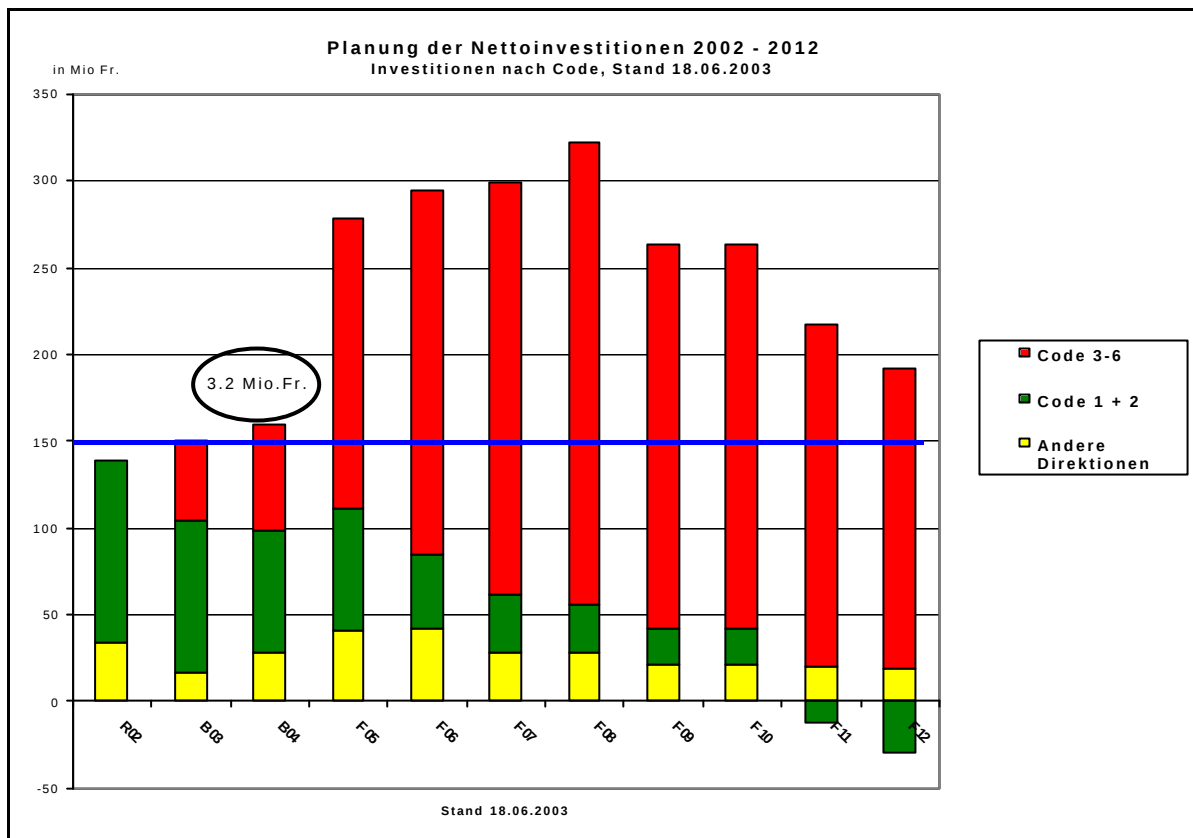


Abbildung 5: Planung der Nettoinvestitionen 2002 - 2012

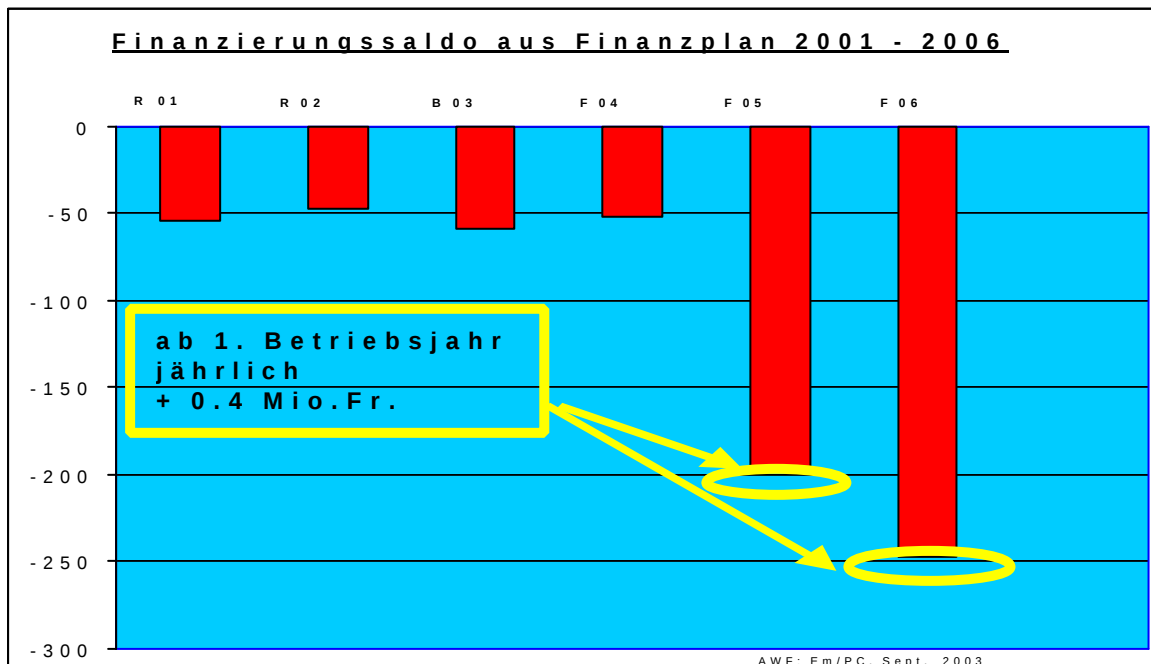


Abbildung 6: Finanzierungssaldo aus Finanzplan 2001 - 2006

5. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragen wir Ihnen, gemäss beiliegendem Entwurf zu beschliessen.

Liestal, 31. August 2004

Im Namen des Regierungsrates

der Präsident: Ballmer

der Landschreiber: Mundschin

Beilage

? Entwurf Landratsbeschluss

Landratsbeschluss

betreffend Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft am Bau eines geothermischen Heiz-Kraftwerks (DEEP HEAT MINING)

vom

Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft beschliesst:

1. Für die Beteiligung des Kantons Basel-Landschaft am Aktienkapital der Projektgesellschaft "GEOPOWER AG" wird ein Verpflichtungskredit von 3,2 Mio. Franken zu Lasten des Kontos Nr. 2330.564.00.000 bewilligt.
2. Ziffer 1 dieses Beschlusses untersteht gemäss § 31, Absatz 1, Buchstabe b der Kantonsverfassung der fakultativen Volksabstimmung.
3. Die am 5. Februar 2004 überwiesenen Motionen
2003/293 von Hanspeter Frey vom 27. November 2003: *Kein vorzeitiger Ausstieg aus dem Pilotprojekt DEEP HEAT MINING*
und
2003/294 von Madeleine Göschke vom 27. November 2003: *Basellandschaftliche Beteiligung am Basler Geothermie Projekt*
werden abgeschrieben.

Liestal,

Im Namen des Landrates

die Präsidentin:

der Landschreiber: