

# **Stromgewinnung aus Erdwärme - Das Beispiel Kenia**

*SID Ringvorlesung Entwicklungspolitik XV  
Berlin, den 29. Januar 2009*

---



**Eva Hener**

*Projektmanagerin*

*Wirtschaftliche Infrastruktur / Sub-Sahara Afrika*

# Agenda



- | Stromsektor Kenia
- | Geothermiepotential in Kenia und Ostafrika
- | Wie ist Erdwärme zur Stromerzeugung nutzbar?
- | Vorteile Erdwärme
- | Hemmnisse für die Nutzung von Erdwärme zur Stromerzeugung
- | Förderansätze der deutschen FZ
- | Zusammenfassung und Ausblick
- | Diskussion

# Stromsektor Kenia

## Einführung



**Kenias Stromsektor ist klein:  
Der gesamte kenianische Stromverbrauch entspricht der Hälfte des  
Berliner Stromverbrauchs**

Ausgewählte Indikatoren	Kenia*	Berlin	Deutschland*
Bevölkerung (in Mio.)	39	3,4	83
BIP (Mrd. 2000 USD)	28	80	3.300
Stromverbrauch (in tWh)	5	12	590
Stromverbrauch pro Kopf (in kWh)	145	3.529	7.175
Stromerzeugungskapazitäten insgesamt (in GW)	1,14	n/a	140
Anschlussrate in %	14	100	100

\*Quelle: IEA Energy Statistics, Stand 2006

# Stromsektor Kenia

## Unsichere und unzureichende Versorgung



**Die volkswirtschaftlichen Kosten durch die unzureichende und unzuverlässige Stromversorgung werden auf 2% des BIP geschätzt**

- | Die Stromerzeugung ist stark wetterabhängig:
  - | Wasserkraft: 60%, Regelmäßige Dürreperioden
  - | Geothermie: 18%, Thermisch: 22%, davon 10% Notstromdieselgeneratoren
  
- | Der Kraftwerkspark ist veraltet und rehabilitationsbedürftig
  - | Großteil der Kraftwerke in den 60er Jahren erbaut
  
- è Die unbefriedigte Nachfrage in Kenia wird auf 100 MW geschätzt

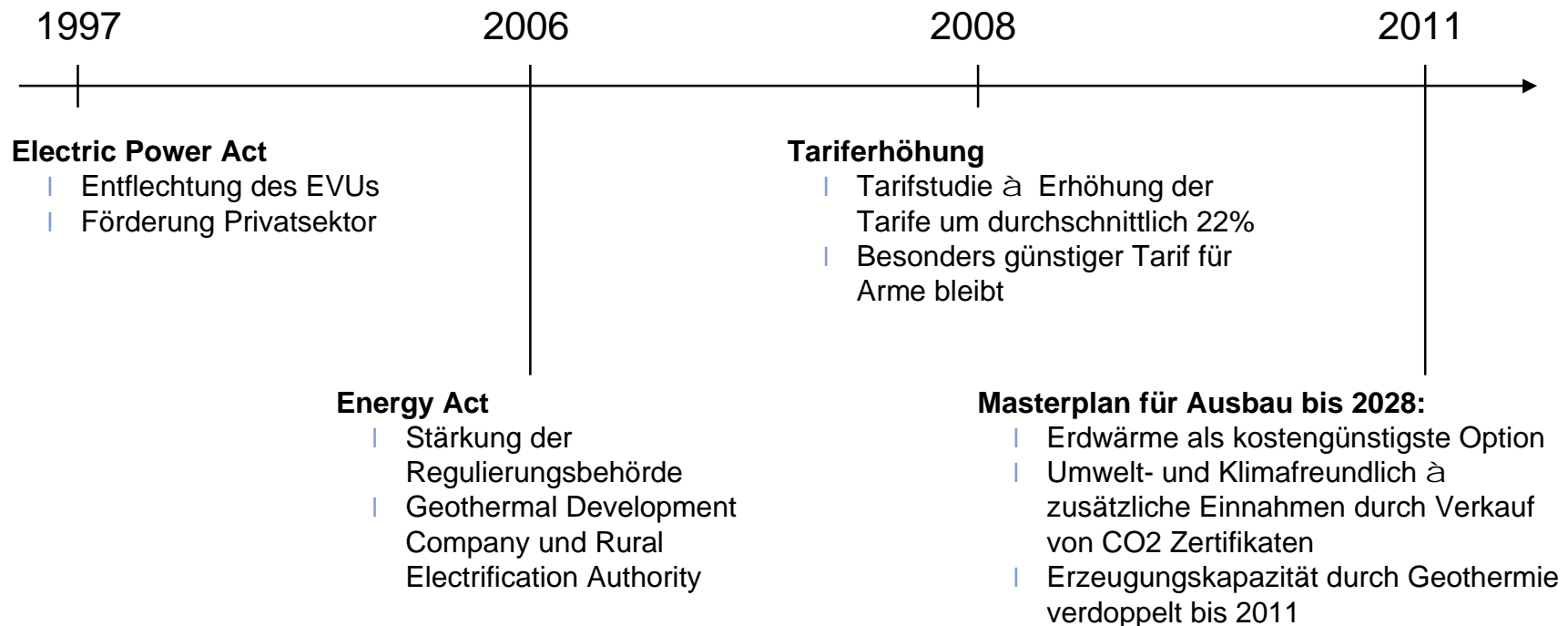
Quelle: Infrastructure Consortium for Africa, survey 2007

# Stromsektor Kenia

## Sektorreformen

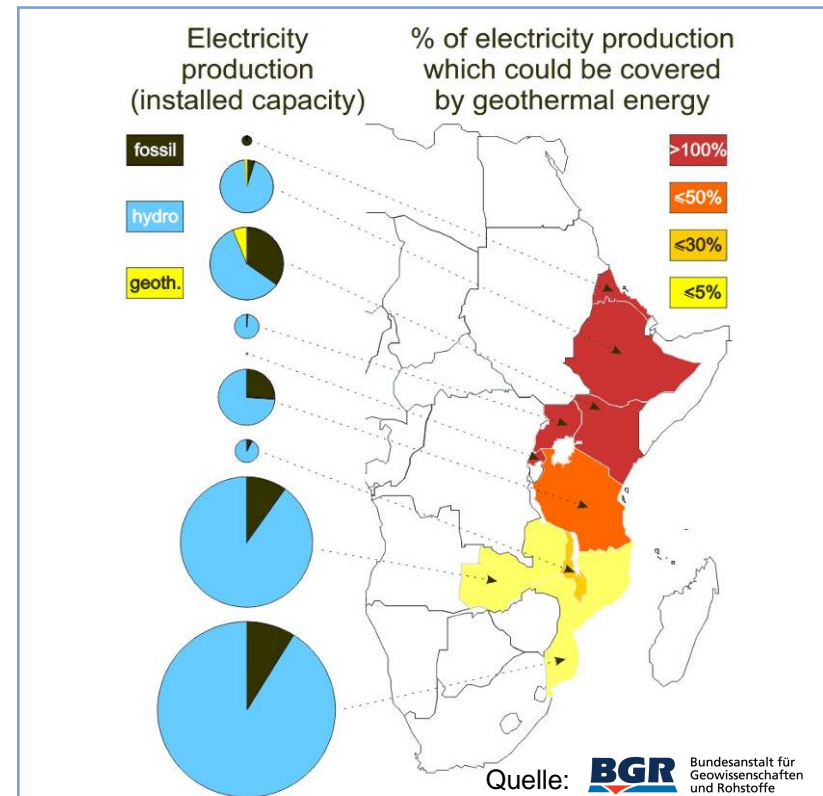
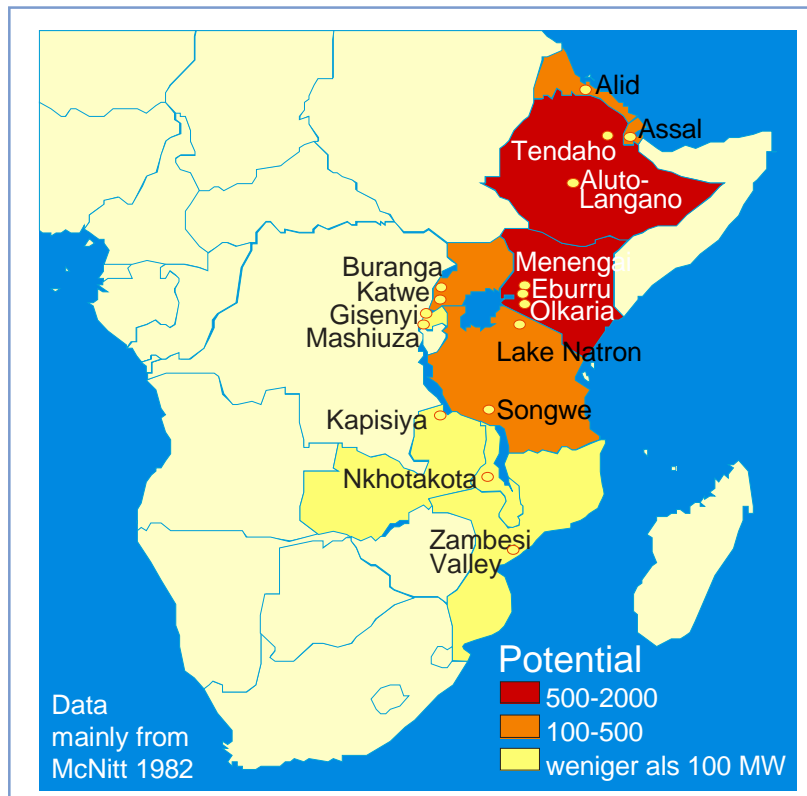


**Die kenianische Regierung hat die Probleme erkannt und Maßnahmen ergriffen: Sektorreformen werden erfolgreich umgesetzt**



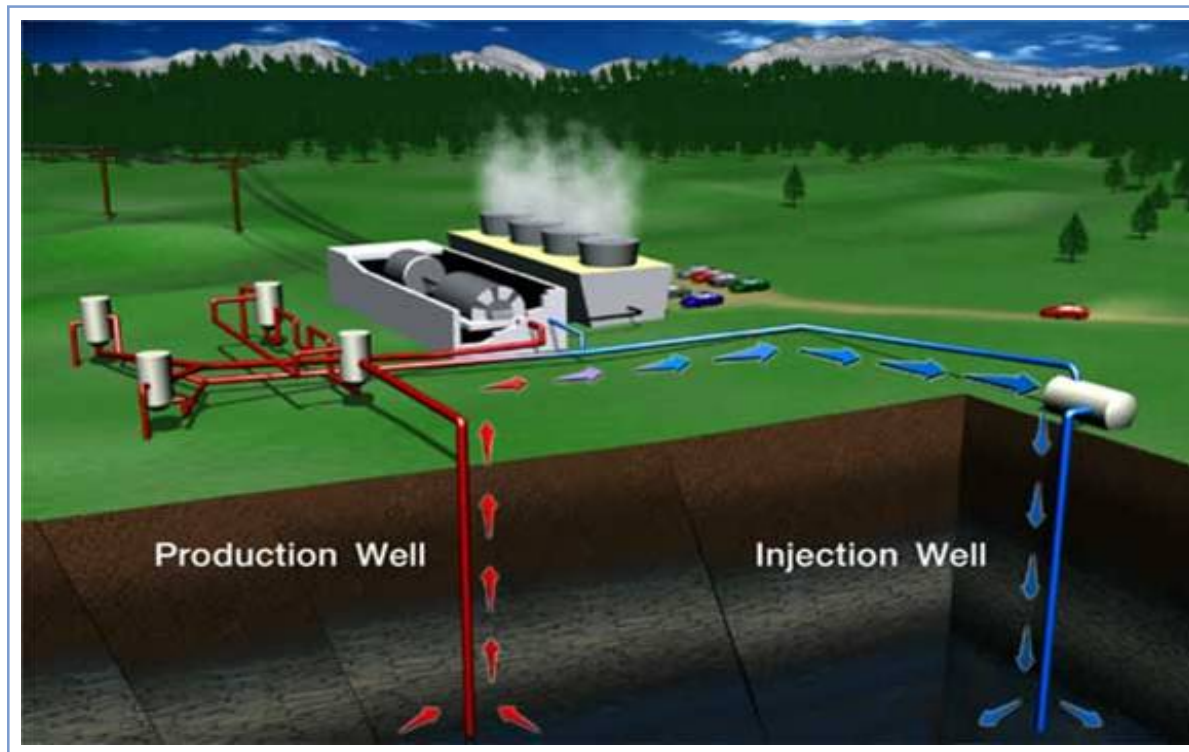
# Geothermiepotential in Kenia und Ostafrika

Die installierte Leistung in Kenia und Äthiopien liegt bei ,  
das Gesamtpotenzial liegt bei ca. 7000 MW



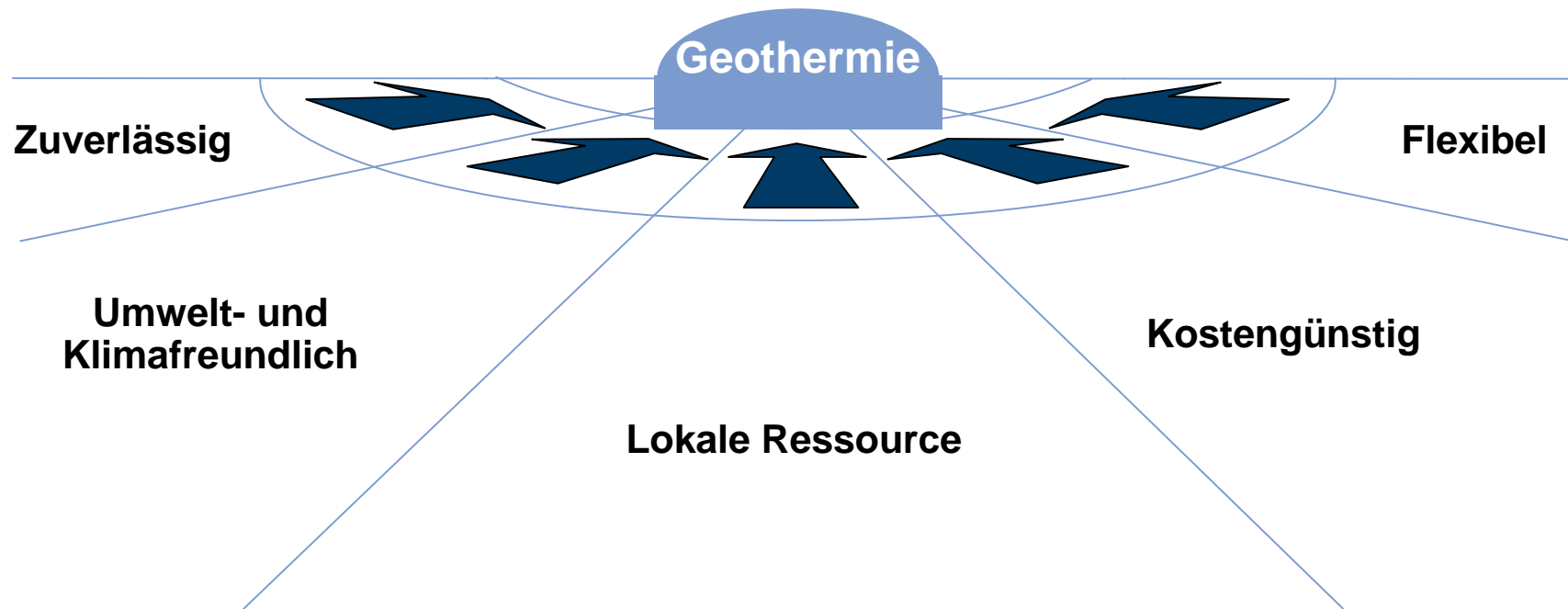
# Wie ist Erdwärme für Stromerzeugung nutzbar?

**Bohrungen bringen 250-300 Grad heißes Wasser aus 1000-2500m Tiefe an die Erdoberfläche**



# Vorteile Erdwärme

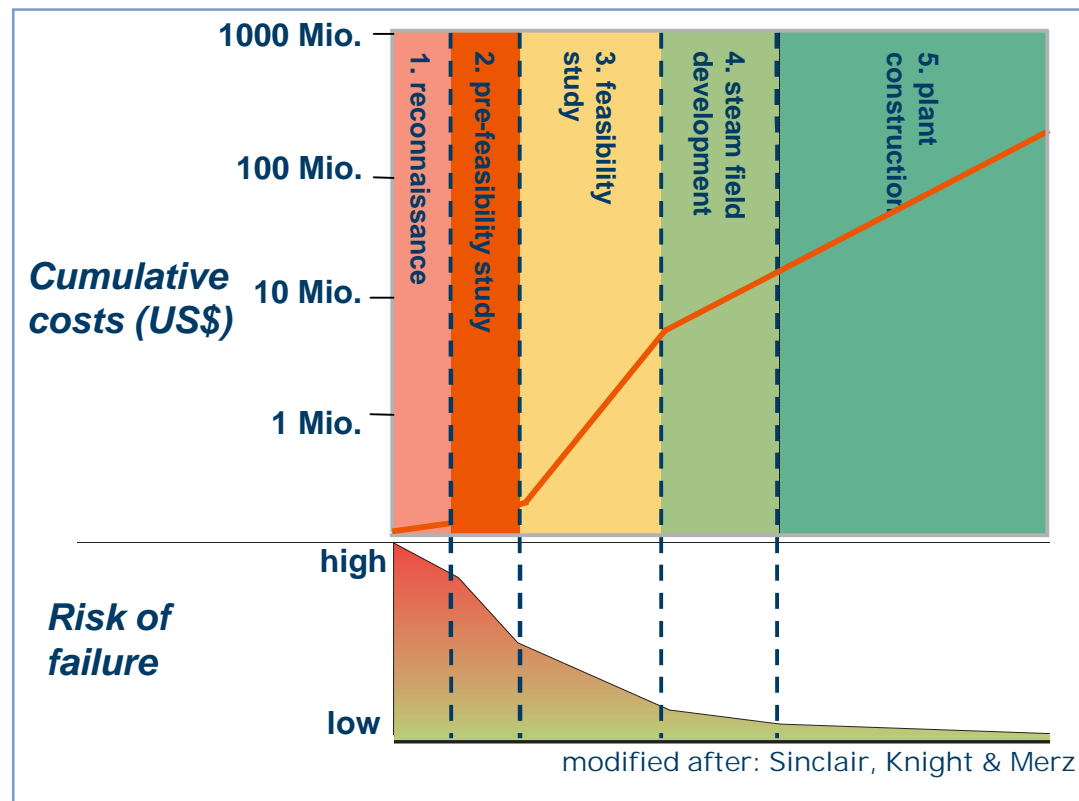
Die Erfahrungen mit der Nutzung von Erdwärme sind sehr positiv






# Hemmnisse für die Nutzung von Erdwärme (1/3)

Erdwärmeprojekte sind gekennzeichnet durch hohe Anfangsinvestitionen bei großem Risiko



# Hemmnisse für die Nutzung von Erdwärme (2/3)

**Die Kosten für Mobilisierung und Equipment haben einen großen Anteil an den gesamten Bohrkosten**

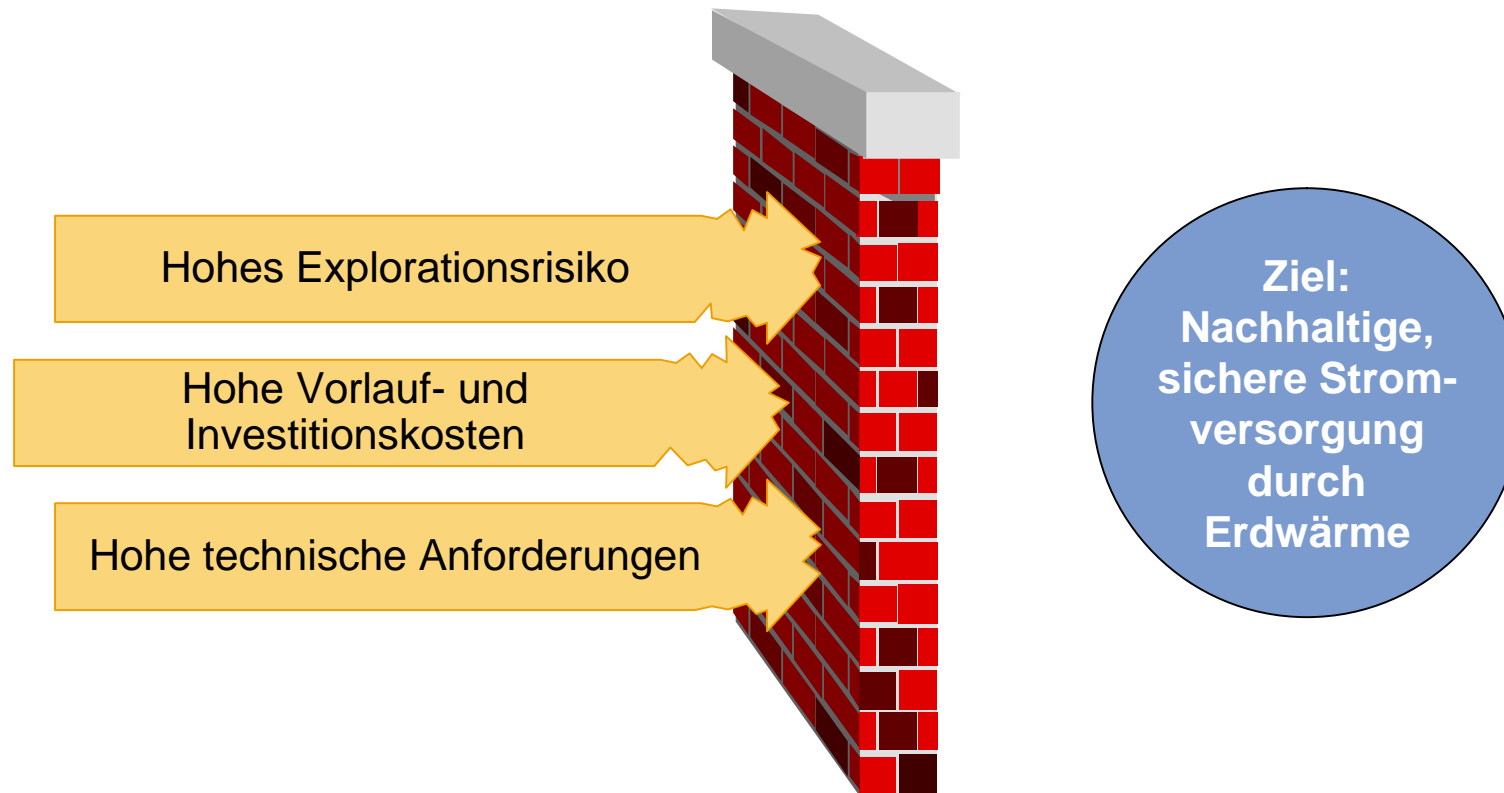


Costs	Mio. EUR
rig incl. crew	14.0
mobilisation/demobilisation from/to base	5.5
mudding	3.5
cementing	3.5
five moves between wells	2.0
directional drilling	2.0
transport	0.5
inspection of equipment	0.5
<b>total</b>	<b>31.5</b>

*Beispiel Bohrkosten für 6 Brunnen*

# Hemmnisse für die Nutzung von Erdwärme (3/3)

**Hohe Investitionshemmnisse  
schrecken Regierungen und private Investoren ab**



# Förderansätze der deutschen FZ Olkaria II



Zur Schonung des Haushalts unterstützt die deutsche FZ die Finanzierung des Kraftwerks.

Olkaria II (70 MW)



- | FZ-Mittel: EUR 13 Mio.
- | Konzessionäres Darlehen an KenGen
- | Anteil der Erdwärme an der Gesamtstromerzeugung gestiegen von 6 auf 11%

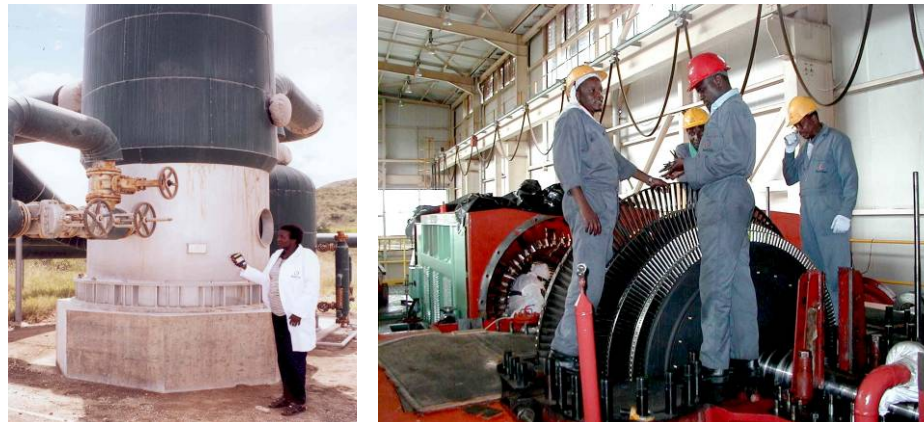
# Förderansätze der deutschen FZ

## Olkaria III



Bei Olkaria III wird der Privatsektor gefördert um knappe öffentliche Mittel zu ersetzen und Technologietransfer zu fördern.

Olkaria III (48 MW)



- | Erweiterung von 13 auf 48 MW;
- | Gesamtinvestitionskosten: EUR 180 Mio.
- | KfW Förderkredit: EUR 16 Mio. im Konsortium mit DEG, FMO, EAIF, Proparco

# Förderansätze der deutschen FZ

## Olkaria IV



**Deutsche FZ finanziert Bohrungen zur Beseitigung von Erschließungsrisiken und mobilisiert so privates Kapital.**

Olkaria IV (70 MW)



- | FZ-Mittel: EUR 10 Mio.
- | Bohrungen und Transaktionsberatung zur Gewinnung eines Privatinvestors für den Kraftwerksbau und -betrieb

# Förderansätze der deutschen FZ - Kooperation KfW - BGR



## „EZ aus einem Guss“ – Kooperation mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

### BMZ Sektorvorhaben GEOTHERM

- | Training und Ausbildung von Experten
- | Finanzierung der geologischen, geotechnischen und geochemischen Anfangsstudien
- | Finanzierung von Stipendien an der UN University in Island

### Kooperation KfW und BGR

- | BGR: Standorterkundung à geo-wissenschaftliches Know-how
- | KfW: Förderung „Bankability“ à finanzielles Know-how

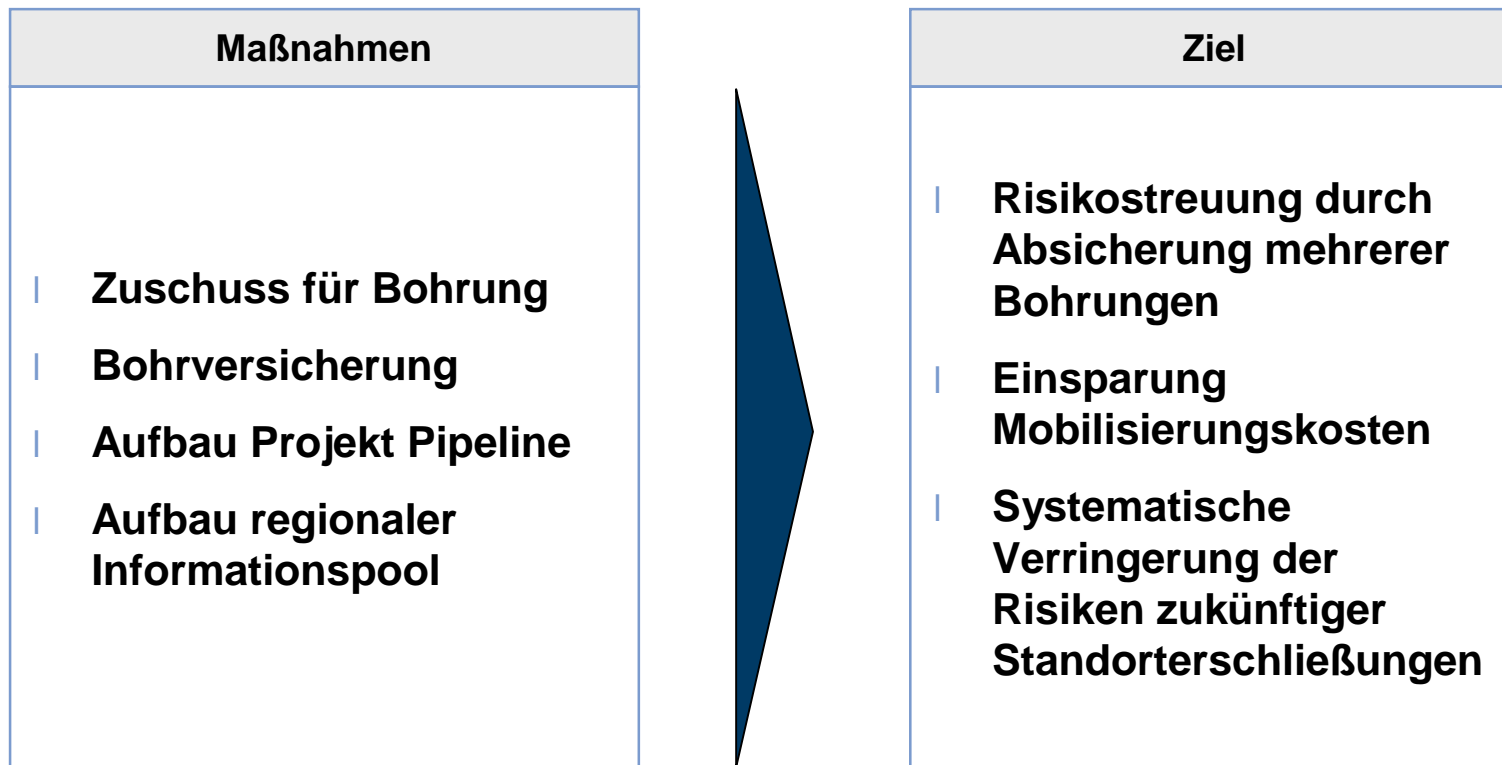


Gemeinsame Erstellung  
Kriterienkatalog

# Förderkonzepte der deutschen FZ – East African Geothermal Initiative




Ein Fonds zur Absicherung von Explorationsrisiken ist in Vorbereitung.





# Zusammenfassung

Durch gezielte Maßnahmen können Investitionshemmnisse überwunden werden.




Minderung Erschließungsrisiko durch Finanzierung und Absicherung von Bohrungen

Finanzielle Unterstützung Kraftwerksbau

Förderung Privatsektor

Förderung nachhaltiger Expertise

Minderung Mobilisierungskosten durch regionalen Ansatz



Ziel:  
Nachhaltige,  
sichere Strom-  
versorgung  
durch  
Erdwärme

## Weitere Maßnahmen bleiben auf der Agenda ...

- | **Erhalt / Ertüchtigung** des bestehenden Kraftwerksparks
- | Verbesserung der **Stromübertragung** auch im grenzüberschreitenden, ostafrikanischen Kontext → Schaffung eines einheitlichen **Strommarktes**
- | **Reduzierung von Stromverlusten**
- | Verbesserung der **Energieeffizienz**

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!**