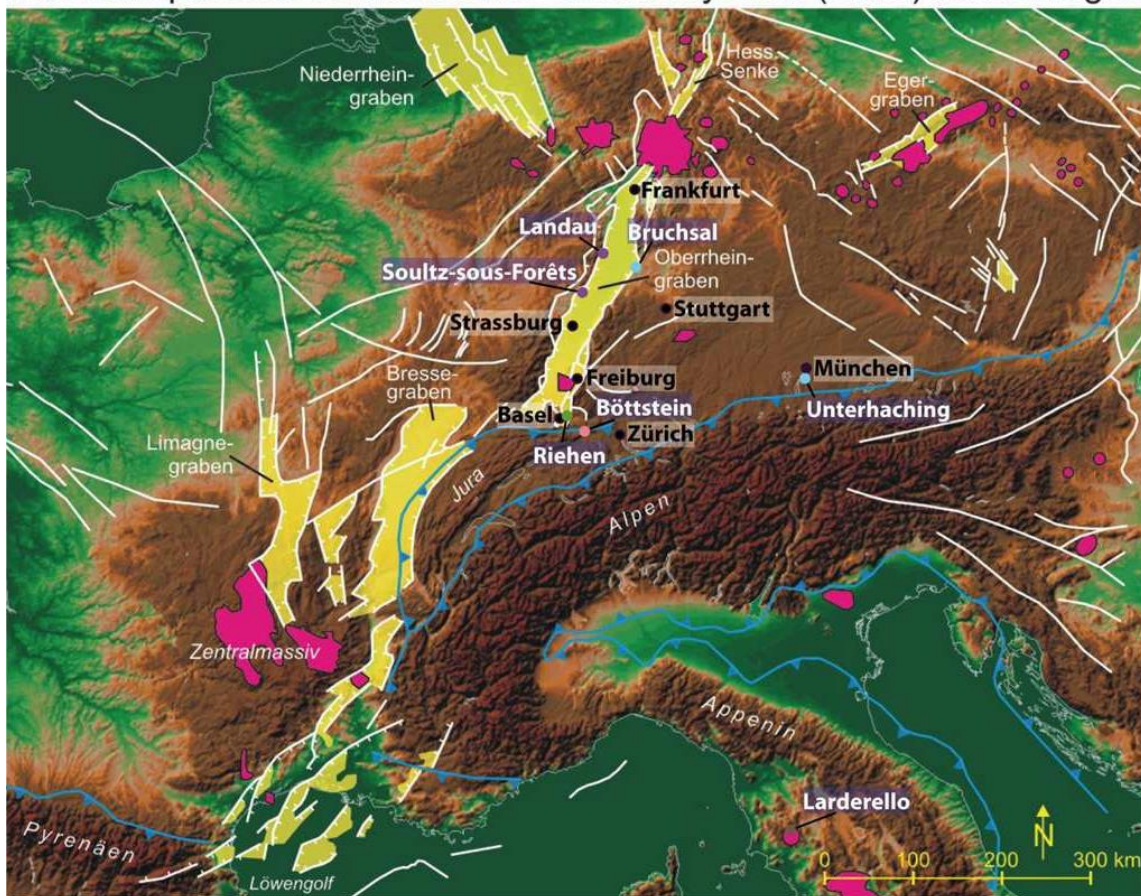


BESTEHENDE ANLAGEN IN EUROPA

Das älteste geothermische Kraftwerk in Europa ist dasjenige von Larderello in Italien (Abb. 1). Dieses Kraftwerk produziert seit 1904 Strom. Heute weist das Kraftwerk eine Gesamtleistung von 840 MWe auf. Aufgrund der schon in geringer Tiefe auftretenden hohen Temperaturen von 200°C konnte ein Trockendampfkraftwerk erstellt werden, bei welchem der heisse Trockendampf direkt auf die Turbinen geleitet wird und so am effizientesten Strom erzeugt werden kann. Auf deutsch-französischer Seite entstanden oder entstehen im Oberrheingraben, in Bayern und in Norddeutschland mehrere geothermische Kraftwerke. Genannt seien: Soultz-sous-Forêts (F), Landau, Bruchsal, Unterhaching und Neustadt-Glewe (alle D, Abb. 1 und 2). Da sich die gefördert Temperaturen bei diesen Anlagen im Bereich von 100° bis 170°C bewegen, kommen bei diesen Kraftwerkstypen binäre Systeme zum Zug, bei welchen die geförderte Wärme an ein niedriger siedendes Medium, z.B. Isobutan, Isopentan (ORC-Anlage) oder ein Ammoniak-Wassergemisch (Kalina-Anlage) abgegeben wird, welches in der Folge die Turbinen antreibt. Die Gesamtleistungen dieser Anlagen bewegen sich zurzeit noch im Bereich von wenigen MWe. Hierzu muss gesagt werden, dass all diese Kraftwerksanlagen mit nur einer Produktions- und einer Reinjektionsbohrung betrieben werden. Bei gesamthaft niedrigen Temperaturen (Neustadt-Glewe) wird in den Kraftwerksanlagen im Winter mittels eines Fernwärmenetzes ausschliesslich Wärme verteilt und im Sommer Strom erzeugt.

Das Europäische Känozoische Grabensystem (EKG) nach Ziegler



känozoische Störungen



känozoische Sedimentbecken



känozoische Vulkangesteine



alpine Deformationsfront

Topographie: GTOPO30
Küsten, Seen: GSHHS
Zeichnung: Röhr, 2007

Abbildung 1: In der Grafik sind neben den wesentlichen tektonischen Strukturelementen verschiedene Orte mit geothermischer Nutzung oder Informationen eingetragen. In Landau, Bruchsal sowie Unterhaching (alle Deutschland), Soultz-sous-Forêts (Frankreich) bzw. Larderello (Italien) wird derzeit geothermisch erzeugte Elektrizität ins Stromnetz eingespeist. In Riehen besteht seit 1994 das erste schweizerische geothermische Kraftwerk, welches kontinuierlich Wärme in den Wärmeverbund Riehen einspeist. Bei der Bohrung "Böttstein" handelt es sich um eine Tiefbohrung mit bekannten Temperaturwerten. (Quelle der Hintergrundgraphik: www.oberrrheingraben.de)

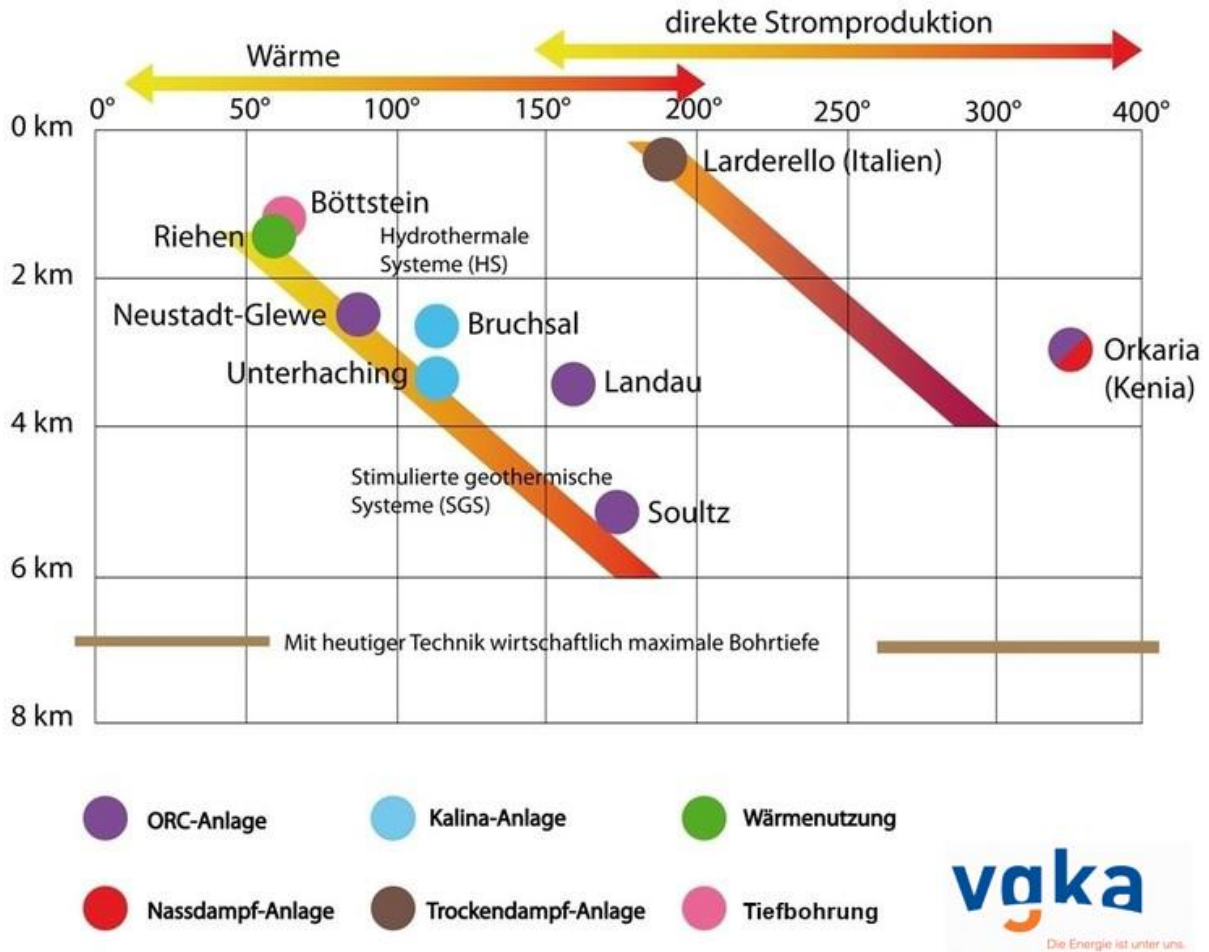


Abbildung 2: Tiefenlage und Temperaturniveaus verschiedener, in Nutzung befindlicher geothermischer Reservoirs. Von der Tiefbohrung "Böttstein" wurden die bekannten Temperaturwerte in die Graphik integriert.

BESTEHENDE ANLAGEN IN AFRIKA

Die drei im Rift Valley im Bereich von Naivasha (westlich von Nairobi) gelegenen geothermischen Kraftwerke Olkaria I, II und III produzieren zurzeit total 170 MWe (Abb. 3 - Abb. 6). Das gesamte geothermische Produktions- und Reinjektionsfeld erstreckt sich auf einer Fläche von rund 70 m². Insgesamt wurden bis jetzt für die Wärmeproduktion 110 Bohrungen realisiert. Hiervon fördern insgesamt 50 Bohrungen heißen Dampf. Ein Teil der restlichen Bohrungen wird für die Reinjektion des abgekühlten Wassers gebraucht. Die Fördertemperaturen im Bereich von 700 bis 3'000 m Tiefe liegen zwischen 250 bis 350°C. Es existieren sowohl Nassdampf- (Olkaria I und II) als auch ORC-Kraftwerkanlagen (Olkaria III).

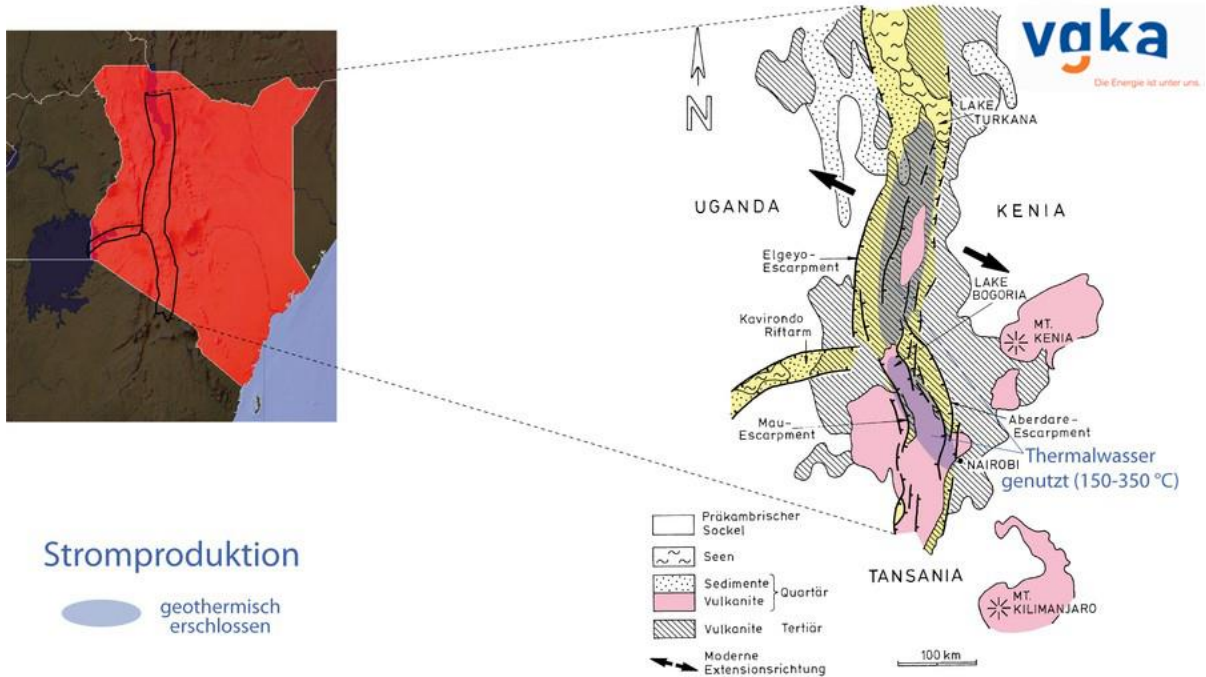


Abbildung 3: Tektonische Karte des ostafrikanischen Grabensystems.



Abbildung 4: Auslaufftest



Abbildung 5: Luftaufnahme des geothermischen Kraftwerks Olkaria in Kenya.



Abbildung 6: Stromgenerator geothermisches Kraftwerk Olkaria II in Kenia.