



Das geothermische Kraftwerk Olkaria, knapp 150 Kilometer westlich der kenianischen Hauptstadt Nairobi. Foto: Thomas Mukoya (Reuters)

Kenias wertvollster Bodenschatz ist das heisse Wasser

Entlang des Grossen Grabenbruchs Ostafrikas, im Rift Valley, baut das Land geothermische Kraftwerke. So will der Staat seinen Strombedarf selber decken - und weltweit führend in Geothermie werden.

Von Anja Bengelstorff

Der Hell's Gate Nationalpark hält, was sein Name - Höllenpforte - verspricht. Während in der Ferne friedlich die Giraffen grasen, halb versteckt von ausladenden Schirmakazien, steigen zwischen den Büschen des hügeligen Geländes weisse Rauchwölkchen auf. Es riecht nach faulen Eiern. Isaac Kirimi beunruhigt das nicht, er zuckt lächelnd die Schultern. «Erst wenn man das Wasserstoffsulfid nicht riecht, muss man sich Sorgen machen», sagt der Bohrungsbeauftragte für die Erdwärme-Felder von Olkaria, die im Nationalpark liegen.

Kirimi führt seine Besucher zum Aussichtspunkt. Kilometerlang ziehen sich Dampf- und Wasserleitungen wie ein Spinnennetz durch den Park und verbinden die geothermischen Förderbrunnen mit dem Kraftwerk Olkaria II. Dieses steht unten im Tal. Man erkennt ein Transformatorfeld, die Turbinenhalle mit den angeschlossenen Generatoren,

Energie aus der Tiefe ist zuverlässiger als die Wasserkraft, die in den immer häufigeren Dürrezeiten versiegt.

dahinter die acht Kühltürme. Olkaria II in der Nähe des Städtchens Naivasha ist Afrikas grösstes geothermisches Kraftwerk. Seine elektrische Leistung von 105 Megawatt entspricht etwa einem Drittel der Leistung eines der beiden Blöcke des Atomkraftwerks Beznau.

Olkaria II ist nicht das erste seiner Art in Kenia. Bereits 1956 haben britische Siedler hier Bohrungen durchgeführt. Seit 1967 lässt das Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP) zusammen mit der kenianischen Regierung zwischen dem Bogoria-See und Olkaria im Rift Valley geologische und geophysikalische Untersuchungen durchführen. 1971 wurde erstmals gebohrt.

Das Gebiet ist vom Volk der Massai bewohnt, die einen der Vulkankrater

Elkaria nannten. Die UNDP-Studien ergaben, dass das Feld um Olkaria das höchste Potenzial versprach - und 1981 nahm Olkaria I mit einer Anlage die Stromproduktion auf, die 15 Megawatt (MW) leistete. Bis 1985 wurde dieses erste Geothermie-Kraftwerk Afrikas mit zwei weiteren 15-MW-Einheiten erweitert und produziert heute 45 MW. Einschliesslich der privaten Anlage Olkaria III erzeugt Kenia heute 207 MW elektrische Energie geothermisch, etwa 13 Prozent der gesamten Energieerzeugung des Landes.

Erdwärme ist hier verfügbar, weil sich im afrikanischen Grabenbruch durch die Bewegung von Gesteinsschichten unter der Erdoberfläche Spalten bilden, durch die sich heisses Magma aus dem Erdinneren in Richtung Erdoberfläche zwängt. Wenn das flüssige Magma in Kammern eingeschlossen wird und sich verfestigt, bevor es die Oberfläche erreicht, heizt es das Grundwasser und umliegende Gesteinsschichten auf. Je nach der Tiefe und damit dem Druck im Inneren der Erde kann sich das Wasser auf mehrere Hundert Grad erhitzen, dabei entsteht Dampf.

Werden solche Reservoire angebohrt, dringen heisses Wasser und Dampf an die Oberfläche. Das Wasser-Dampf-Gemisch erreicht zum Beispiel im Olkaria-Feld Temperaturen von bis zu 341 Grad Celsius. Während das Wasser durch andere Bohrlöcher wieder in die Erde zurückgepumpt wird, gelangt der trockene Dampf zu den Turbinen, welche die Stromgeneratoren antreiben, der Strom wird ins nationale Netz eingespeist.

Wasserkraft wird unsicher

60 Prozent des Energiebedarfs Kenias wird heute durch Wasserkraftwerke gedeckt. Doch diese Energieform erweist sich aufgrund häufiger Dürren und unberechenbarer Wetterentwicklungen zunehmend als unzuverlässig. Stromausfälle gehören inzwischen zum Alltag der Kenianer, von denen nur gerade 20 Prozent ans Netz angeschlossen sind, vor allem Stadtbewohner. Die Konsequenz davon ist eine Stromratio-

nierung, welche Ostafrikas grösste Wirtschaftsnation hart trifft.

Kenia besitzt gesamthaft 1300 MW installierte Kraftwerksleistung, bräuchte aber etwa 1100 MW mehr. Die wachsende Wirtschaft des Landes ist auf ein immer grösseres Stromangebot angewiesen, die Nachfrage steigt jährlich um 8 Prozent. Kenia hat jedoch ein riesiges Erdwärmepotenzial zur Verfügung. In 14 Hochtemperatur-Feldern entlang des Grossen Grabenbruchs könnte Energie für 15 000 Megawatt Leistung gewonnen werden.

Ziel: Ein Drittel Geothermie

Der staatliche Stromerzeuger Kenya Electricity Generating Company (KenGen) wird daher - mit finanzieller Hilfe aus dem Ausland - zunächst das Kraftwerk Olkaria I aus- und Olkaria IV neu bauen. Nach der Fertigstellung, die für Ende 2013 erwartet wird, sollen beide je 140 MW produzieren. KenGen will bis 2018 fast die Hälfte des landesweiten Strombedarfs durch geothermische Quellen decken. Im Jahr 2030 - Kenias Regierung geht von einer prosperierenden Wirtschaft aus - braucht das Land laut Experten 15 000 MW Energieleistung, um den Strombedarf zu decken. Davon soll bis dahin ein Drittel aus Geothermie generiert werden.

Doch die Erschliessung der Erdwärmefelder ist teuer. Mit knapp 6 Rappen pro Kilowattstunde produzierter Energie ist Geothermie zwar die billigste Energieform in Kenia, aber nur, weil die Erschliessungskosten nicht in die Kalkulation einfließen. Einen Förderbrunnen zu bohren kostet rund 3,9 Millionen Franken. «Ob er nutzbar ist, zeigt sich erst nach drei Monaten Auslauf-test», sagt Isaac Kirimi. «Die Förderbrunnen hier sind zwischen 700 und 2200 Meter tief und sprudeln sicher 15 Jahre, meist länger.»

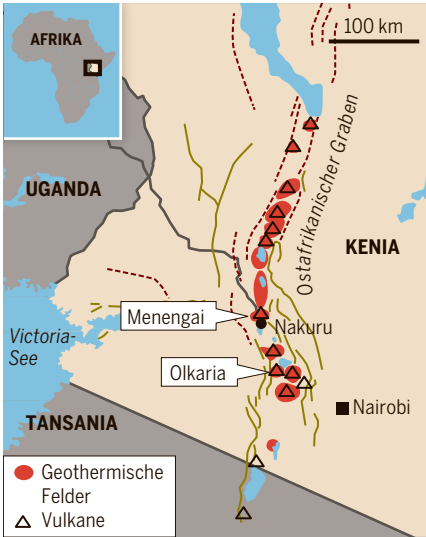
Um geothermische Ressourcen effizienter zu erschliessen, hat die kenianische Regierung die Geothermische Entwicklungsgesellschaft (GDC) ins Leben gerufen. Wird mehr Energie aus geothermischen Quellen erzeugt, kann Ke-

nia sich aus seiner zu grossen Abhängigkeit von Wasserkraft und Diesel zur Stromerzeugung lösen. Im Mai förderte die GDC eine beträchtliche Menge geothermischen Dampfs aus einem neuen Brunnen in Menengai, einem inaktiven Vulkan in der Nähe der Stadt Nakuru. Er hat ein Potenzial von 10 MW. «Das ist ein Meilenstein für unser Land», wird GDC-Direktor Silas Simiyu im hauseigenen Magazin «Steam» zitiert. Schon im nächsten Frühjahr könnte dieser Brunnen weitere 8 MW Energie liefern.

Weltweite Führungsposition

Zum ersten Mal verwendet die GDC hier kleine, tragbare Generatoren, die direkt auf den Brunnen aufgesetzt werden. Diese können innerhalb eines Jahres nach Fertigstellung des Brunnens sofort Strom liefern, während ein neues Kraftwerk bis 2014 im Bau ist.

Das Erdwärmefeld von Menengai hat ein Potenzial von 1600 MW, gespeist aus geplanten 120 Förderbrunnen, die mehr als 40 Jahre nutzbar sein sollen. «Wir glauben, dass sich GDC in den nächsten zwei oder drei Jahren zum führenden Entwickler geothermischer Ressourcen in der Welt etablieren wird», so Simiyu.



TA-Grafik kmh

Vielleicht ist dies der erste Mensch

Die spannende Suche nach den ersten Lebewesen der Gattung Homo.

Von Annett Klimpel (DPA)

Im Grunde hatten die Wissenschaftler schon jede Hoffnung aufgegeben, an der Stelle nahe dem Turkana-See in Kenia noch fündig zu werden. Doch dann gab die Erde Knochen um Knochen frei - die sich zu einem aussergewöhnlich vollständig erhalten gebliebenen Skelett der Gattung Homo fügten. Der US-Paläontologe Alan Walker beschreibt (unterstützt von seiner Frau Pat Shipman) in «Turkana Junge» Geschichte und Bedeutung des Fundes und die oft abenteuerliche Arbeit von Kollegen.

Schon der erste Satz liest sich wie der Beginn einer Detektivgeschichte: «22. August 1984: Mac war nicht auf Grosses aus - das ist er nie.» Plastisch und mit viel Liebe zum Detail schildert Walker, wie das Team auf den Turkana-Jungen stiess, ein 1,5 Millionen Jahre altes Skelett. Zunächst sei kein Hominide zu finden gewesen. «Unsere Vorfahren und frühen Verwandten waren seltene Kreaturen.» Als sich dann erste Teile eines Schädels fanden, sei die Stimmung rasch in Euphorie umgeschlagen. «Noch wussten wir nicht - ja wir hätten es nicht zu träumen gewagt -, dass wir die ersten Teile eines Individuums gefunden hatten, das kompletter und aussergewöhnlicher sein sollte, als alles, was bislang ausgegraben worden war.»

Es sei schliesslich klar geworden, dass die Knochen Arbeit für mehrere Forschergenerationen liefern würden. Und Antworten auf Fragen wie: Wann begannen Gehirne auf eine typisch menschliche Art und Weise zu wachsen? Wie entstand der aufrechte Gang? Wann und warum verliess Homo erectus Afrika, um sich nach Asien und Europa auszubreiten? Das Fossil habe viel von der Kluft überbrückt, die sich zwischen Menschenaffe und Mensch aufgetan habe, viele Fragen aber seien noch offen, betont Walker. «Nun warte ich begierig darauf, dass weitere Fossilien gefunden werden und dass wir die vielen leeren Seiten im Buch der Hominiden füllen können.» Dem US-Wissenschaftlerpaar ist es gelungen, ein Buch als unterhaltsamen Wissenschaftsthiller zu schreiben. Spannende Details und Fotos verstärken die Anschaulichkeit. Einige Kapitel sind den Lebensläufen von Paläontologen gewidmet, die von bahnbrechenden Entdeckungen erzählen, aber auch von furchtbarem Scheitern.



Alan Walker und Pat Shipman: Turkana Junge – auf der Suche nach dem ersten Menschen. Gallia-Verlag, Etsdorf am Kamp 2011. 304 S., ca. 39 Fr.

Den Milben behagt das milde Klima

Schädlinge auf natürliche Weise durch Nützlinge zu bekämpfen, hat sich in der Landwirtschaft als Alternative zum Pestizideinsatz bewährt. Die ungewöhnlich warmen und trockenen Sommer, wie sie in den letzten Jahren aufgetreten sind, könnten nun dieses austarierte biologische Gleichgewicht gefährden. Dies hat die Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil (ACW) bei der Milbenbekämpfung in den Reben festgestellt. Ende der 70er-Jahre entwickelte die ACW ein Verfahren, um Raubmilben zu fördern, die in den Weinbergen anderen Milben zu Leibe rücken. Milben gehören zu den wichtigsten Schädlingen im Rebbaub und wurden lange durch Pestizide in Schach gehalten. Die biologische Methode funktionierte gut, bis der Klimawandel einsetzte. Das neue Klima behagt den schädlichen Milben weit besser als ihren natürlichen Feinden, den Raubmilben. Vor allem im Wallis ist die Kräuselmilbe plötzlich wieder vermehrt aufgetreten. Mittelfristig, so glauben die Forscher der ACW, werde man mediterrane Raubmilbenarten einsetzen müssen, die vermehrt ein warmes Klima gewohnt sind.(jā)