



Weniger Tierversuche
Ein neuer Zelltest ersetzt Fische beim Prüfen giftiger Chemikalien **49**

Ahnenforschung
Der Stammbaum hat ausgedient – Abgang auf eine Tradition **47**



Per Mietkauf in kleinen Raten ermöglichen Startups ihren Kunden Zugang zu Solarpanels und passenden LED-Lampen. (Ndela, Kenya, 22. Juli 2015)

Es werde Licht

In Afrika hat eine halbe Milliarde Menschen keinen Zugang zu Strom. Doch die Aussichten sind ziemlich sonnig – dank günstiger Solarenergie und innovativen Geschäftsideen. **Von Markus Wanzeck**

Afrikas Gegenwart? Noch etwas düster, im Wortsinne. Nach Sonnenuntergang liegt der Kontinent grossteils im Dunkeln. Von Sierra Leone bis Somalia, von Mauretanien bis Madagaskar leben mehr als die Hälfte der Menschen ohne Zugang zu Elektrizität, in manchen Ländern sind es mehr als drei Viertel der Bevölkerung. Laut Internationaler Energieagentur haben rund 600 Millionen Afrikaner südlich der Sahara keinen Zugang zu Elektrizität. Insbesondere in den ländlichen Regionen. Dort, wo kein Stromnetz hinreicht.

Wer es sich leisten kann, behilft sich mit einem Diesellaggregat. Die anderen kaufen Kerzen oder Petroleumlampen, Kohle oder Batterien, ebenfalls teure Licht- und Energiequellen. Oder sie sammeln Feuerholz, was zwar kein Geld, dafür sehr viel Zeit kostet – und zur grossflächigen Entwaldung des Kontinents beiträgt. Dazu kommt ein Gesundheitsproblem riesigen Ausmasses. Der Rauch, der beim Kochen mit Holz oder Kohle entsteht, tötet schätzungsweise eine

halbe Million Menschen im Jahr. Mehr als an der Malaria sterben.

Afrikas Zukunft? Ziemlich sonnig, da sind sich viele Experten, Entwicklungshelfer und Investoren einig. Wenn, ja wenn sich Wege finden, den nahezu grenzenlosen natürlichen Energiereichtum zu erschliessen, mit dem der Kontinent gesegnet ist wie wenige andere Weltgegenden: das Sonnenlicht, das zuverlässig und reichlich vom Himmel brennt. «Die Solarenergie hat in Afrika unbestritten eine grosse Zukunft», sagt Elias Kost, Geschäftsführer der Schweizer Klimaschutz- und Entwicklungs-NGO Solafrika. Ein «grosstes Potenzial für nachhaltige und bezahlbare Energie» sieht auch Isabel Günther, Professorin für Entwicklungsökonomie an der ETH Zürich: «Einmal davon abgesehen, dass die Sonne in den Staaten Afrikas ein zuverlässigerer Energielieferant ist als in der Schweiz, sollten Solaranlagen den geringeren Energiebedarf für die meisten ärmeren Haushalte abdecken können.»

«Es gibt, wenn man es makroökonomisch sieht, durchaus die Chance, dass Afrika ein wohlhabender und gesunder Kontinent werden könnte», sagt Torsten Schreiber, der

«Solaranlagen sollten den Energiebedarf für die meisten ärmeren Haushalte abdecken können.»

Isabel Günther, ETH Zürich

zusammen mit seiner malischen Frau Aida die Firma Africa Greentec gegründet hat. Die Elektrifizierung könnte Afrika einen Energieschub geben, der den Kontinent vom Lebensmittelimporteur zum -exporteur werden lässt, ist Schreiber überzeugt: «70 Prozent der in Afrika produzierten Lebensmittel verderben, weil es keine Kühlkette gibt – das ist vielen Menschen nicht bewusst.»

Africa Greentec mit Sitz in der Nähe von Frankfurt am Main baut Solarkleinkraftwerke in Containerform, die per Lkw und Schiff quasi schlüsselfertig direkt dorthin geliefert werden können, wo sie gebraucht werden – ein «Ikea der Energie», so die britische Zeitschrift «New Scientist». Jeder «Solartainer» verfügt über eine Fotovoltaikanlage mit einer Spitzenleistung von rund 40 Kilowatt und kann damit, dank Batterie auch nachts, 4000 Menschen im Radius von 1,5 Kilometern versorgen – so weit reicht sein eigens aufgebautes Mini-Netz.

Die Idee dazu kam Torsten Schreiber im Sommer 2014 bei der Besichtigung eines

Fortsetzung Seite 46



«Ikea der Energie»: Ein Solar-Container versorgt das Dorf Amaloul in Niger, am Rande der Sahara, mit Strom. (September 2017)

Es werde ...

Fortsetzung von Seite 45

Diesekraftwerks in Malis Hauptstadt Bamako. Das Kraftwerk: ein Oldtimer aus der Kolonialzeit. Leistung: 20 Megawatt. Verbrauch: 170 000 Liter Diesel, jeden Tag. Unfassbar ineffizient. Die meiste Energie wird zu Wärme, ein Bruchteil zu Strom. Ein Schock, der Energie freisetzt: Schon 2015 stand im malischen Dorf Mourdiah, rund 300 Kilometer von Bamako, der erste Solartainer-Prototyp. Inzwischen sind 15 Solartainer in malischen Dörfern am Werk oder auf dem Weg dorthin. Die Firma, die rund achtzig Mitarbeiter in Mali, Deutschland, Niger und Somaliland hat, ist dabei, der grösste dezentrale Energieversorger des westafrikanischen Landes zu werden.

Der Pioniergeist und der Elan, mit dem Africa Greentec die Lebensbedingungen im ländlichen Mali verändert, ist symptomatisch für die Entwicklung, die die Solarenergie in Afrika insgesamt nimmt. Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzt, dass kleine Off-grid-Solarsysteme, die fernab des Stromnetzes funktionieren, allein im Jahr 2016 rund zwei Millionen Menschen in Subsahara-Afrika zu Strom verholfen haben.

Die Zahl netzunabhängiger Fotovoltaikanlagen nimmt nicht nur in privaten Haushalten, sondern auch im gewerblichen und industriellen Bereich zu. Eine aktuelle Bloomberg-Studie im Auftrag des Schweizer Staatssekretariats für Wirtschaft und der Zürcher Vermögensverwaltung Responsibility kommt zu dem Ergebnis, dass dieses Wachstum, neben der Unzuverlässigkeit des öffentlichen Stromnetzes, vor allem Kostengründen geschuldet ist: Die Umstellung auf

Sonnenstrom erfolgt, anders als derzeit noch in vielen Industrieländern, nicht in erster Linie aus Klimaschutzgründen, sondern schlicht deshalb, weil dies die preiswerteste und zuverlässigste Energiequelle ist.

Solarstromanlagen liefern laut der Studie schon jetzt in rund der Hälfte der 15 untersuchten Länder den günstigsten Strom. In Ghana, Kenya und Nigeria beispielsweise für gut 10 US-Cent pro Kilowattstunde, was gegenüber dem öffentlichen Netz einen Preisvorteil von rund 30 Prozent bedeutet. Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass der Preis noch weiter sinken wird – bis auf 5 US-Cent im Jahr 2030.

Erkrankungen gehen zurück

Eine Kostenersparnis kann Solarstrom auch im Kleinen bringen, so das Ergebnis einer Untersuchung, welche die ETH 2017 im ländlichen Kenya durchgeführt hat. «Unsere Studie hat gezeigt, dass die Haushalte mit einer einfachen Solarlampe rund 50 Prozent ihrer Energiekosten sparen», erklärt Isabel Günther. Energiekosten, die wiederum einen viel grösseren Anteil an den Gesamtausgaben eines Haushaltes ausmachen als in der Schweiz, wie Günther betont: Rund fünf Prozent seien es dort, nur ein bis zwei Prozent hierzulande (trotz einem sehr viel höheren Energieverbrauch). Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Solafrica bei einer Befragung

Afrika könnte der erste Kontinent sein, auf dem sich Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch voneinander entkoppeln lassen.

von dörflichen Haushalten in Kamerun, die mit Solaranlagen ausgestattet worden waren – wobei eine solche Befragung freilich nicht die methodischen Anforderungen einer wissenschaftlichen Studie erfüllt. Dort betrug die jährliche Einsparung umgerechnet 123 Franken pro Familie. Klingt nach wenig. Macht aber, bei einem durchschnittlichen Jahreseinkommen von 1560 Franken, einen grossen Unterschied. Hinzu kommt die Reduzierung des CO₂-Ausstosses durch den Verzicht auf fossile Funzeln, die Petroleum verbrennen. Weniger Petroleum bedeutet auch: weniger Augen- und Atemwegserkrankungen.

Viele Vorzüge. Dennoch gibt es ein paar Faktoren, welche die «Solarisierung» des Kontinents ausbremsen. Fachkräftemangel zum Beispiel. «Was noch ein bisschen fehlt, ist das Know-how im Bereich Solarenergie», sagt Solafrica-Geschäftsführer Elias Kost. Ein Arbeitsschwerpunkt von Solafrica liegt deshalb auf der Ausbildung von Solartechnikern, in Kooperation mit Berufsschulen in Kenya, Äthiopien und der Demokratischen Republik Kongo.

Ein weiteres Hemmnis ist laut Kost kurzfristiges Denken: «Gerade im ländlichen Raum wird eher von heute auf morgen gelebt.» Vielen Menschen fehle der Anreiz, eine grosse Investition zu tätigen, von der man weiss, dass sie sich erst in zwei Jahren gelohnt haben wird. Oft sind es auch schlicht Geld und Kreditwürdigkeit, an denen es mangelt: Armut und darum kein Strom und darum Armut. Ein Teufelskreis.

Wie sich dieser Teufelskreis durchbrechen lässt, haben in den vergangenen Jahren einige innovative Startups gezeigt, die Zugang zu Solarstrom per Mietkauf ermöglichen. Kunden von Firmen wie M-Kopa, Mobisol oder BBoxx leisten lediglich eine überschaubare Anzahlung für ein Solarpanel, das inklusive

passender LED-Lampen und weiteren Utensilien wie Handyladegerät, Radio oder Fernseher angeboten wird. Den Rest des Kaufpreises stottern sie ein bis zwei Jahre lang in täglichen Raten ab. 50 Kenya-Schilling, rund 50 Rappen, sind es etwa beim günstigsten Paket von M-Kopa. Dieser Anbieter, gegründet 2011 in der kenyanischen Hauptstadt Nairobi, hat auf diese Weise bis heute mehr als 700 000 Haushalte und Kleinstbetriebe elektrifiziert. Konkurrent Mobisol aus Berlin kam im selben Zeitraum auf weitere 600 000 Menschen in Tansania, Rwanda, Kenya und Nigeria. Vor allem hier, in Ostafrika, boomen die kleinen Mietkauf-Solarsysteme fürs eigene Hüttendach. In manchen Ländern rangeln sich inzwischen fünf oder mehr Anbieter um die Kunden.

Es braucht kein Bargeld mehr

Es sind drei Randbedingungen, die diesen Boom möglich gemacht haben: Erstens der rasante Preissturz bei den Solarpaneelen. Zweitens der Durchbruch bei der LED-Technologie mit ihren viel energieeffizienteren Lampen und Bildschirmen. Drittens die rasche Verbreitung des «mobile money», des Geldtransfers per Handy – eine genuin afrikanische Innovation, aus der Not heraus geboren, dass es in ländlichen Gebieten kaum irgendwo eine Bank oder einen Geldautomaten gibt. 2007 startete in Nairobi der Service M-Pesa, mit dem der Transfer von Handguthaben, als eine Art Ersatzwährung, möglich wurde («Pesa» ist das Kisuaheli-Wort für «Geld», «M» steht für «mobil»). Ein Bankkonto oder Bargeld wurde fortan für viele verzichtbar.

Der Kontinent hat als Spätstarter also nicht nur Nachteile. Ihm könnten Sprünge über obsolet gewordene Entwicklungsstufen – Banken aus Backstein, Telefone mit Kabel, Grosskraftwerke mit grossflächigem Netz – hinweg gelingen, die in entwickelteren Regionen der Erde, wegen der dort vorhandenen Infrastruktur, nicht in diesem Tempo vorstellbar sind. Afrika könnte der erste Kontinent sein, auf dem sich Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch nennenswert voneinander entkoppeln lassen.

Das sah auch Kofi Annan so, der nach seiner Zeit als Generalsekretär der Vereinten Nationen viele Jahre lang die Stiftung «Africa Progress Panel» (APP) mit Sitz in Genf leitete. Im Vorwort der APP-Studie «Lights, Power, Action: Electrifying Africa», die 2017, gut ein Jahr vor Annans Tod, veröffentlicht wurde, schrieb er: «Afrika kann, indem es sich die Revolution bei der sauberen Energieerzeugung zu eigen macht, bei der CO₂-armen Entwicklung weltführend werden.»

Solarstrom zahlt sich aus

2 Mio.

Menschen sind im Jahr 2016 in Subsahara-Afrika durch kleine Solarsysteme abseits des Stromnetzes mit Elektrizität versorgt worden.

50%

Um so viel kann ein Haushalt im ländlichen Kenya mit dem Einsatz einer einfachen Solarlampe seine Energiekosten senken.

123 Fr.

Diesen Betrag spart eine Familie jährlich in Kamerun, wenn sie ihren Strom aus einer Solaranlage bezieht – bei einem Jahreseinkommen von 1560 Franken.

Der Stiefelabdruck der US-Armee

In Bezug auf den Verbrauch von Treibstoff belastet das amerikanische Militär das Klima so stark, wie die ganze Schweiz das tut

Kerosin für Kampffjets oder Diesel für Panzer: Verteidigungsministerin Viola Amherd will, dass die Schweizer Armee ökologischer wird. Sie lässt deshalb prüfen, ob ihre Flugzeuge auch mit Bio-Treibstoffen betrieben werden könnten, wie sie kürzlich in dieser Zeitung erklärt hat. Wenn die Schweizer Armee eine Umweltsünderin ist, dann stellt ihr amerikanisches Pendant eine ökologische Bedrohung für unseren ganzen Planeten dar. Das stellen zumindest Forscher um den Geografen Oliver Belcher von der britischen Durham University in einer neuen Studie fest («Transactions of the Institute of British Geographers»). Das US-Militär sei ein grösserer Umweltverschmutzer als 140 mittelgrosse Länder. «Es gibt nur wenige Aktivitäten auf der Erde, welche dermassen katastrophal für

die Umwelt sind wie das Führen von Krieg», erklären Belcher und seine Kollegen in einer Stellungnahme zu ihrer Studie.

In mühsamer Kleinarbeit und gestützt auf die Freedom of Information Act, einem Gesetz zur Informationsfreiheit, haben die Forscher bei der Logistikagentur der US-Armee die Herausgabe jener eindrücklicher Daten erreicht, die bisher noch nie veröffentlicht worden sind. Demnach erwarb das amerikanische Militär 2017 jeden Tag 269 230 Barrel Öl. Ein Barrel entspricht rund 159 Liter. Aus dem Verbrauch dieses fossilen Treibstoffs wurden auf das ganze Jahr 2017 bezogen 25 376 Kilotonnen CO₂-Äquivalente in die Atmosphäre freigesetzt.

Zur Einordnung führen die Wissenschaftler die aktuellsten Daten der Weltbank für den Verbrauch von flüssigen fossilen Treibstoffen aller Länder aus dem Jahr 2014 auf. Dabei zeigt sich, dass die Treibhausgasemissionen des US-Militärs im entsprechenden Ländervergleich an 52. Stelle liegt – er ist fast gleich gross wie jener der Schweiz, der 26 512 Kilotonnen betrug. Der Treibstoffdurst der US-Armee belastet nicht nur die Umwelt, er geht auch massiv ins Geld. 2017 kaufte die Air-

Im Jahr 2017 gab die US-Marine 2,8 Milliarden Dollar für den Kauf von Treibstoffen aus: Flugzeugträger USS Carl Vinson im südchinesischen Meer. (9. April 2017)



force Treibstoffe im Wert von 4,9 Milliarden Dollar, die Marine gab 2,8 Milliarden und die Army 947 Millionen Dollar aus.

Wenig bekannt ist auch, dass die Klimabelastung durch das amerikanische Militär im Kyoto-Protokoll von 1997 auf der Drängen der US-Regierung explizit ausgeschlossen worden war. Im Klimavertrag von Paris wurde diese Lücke 2015 zwar geschlossen. Aber davon ziehen sich die Amerikaner bis 2020 wieder zurück. Die US-Armee habe verstanden, dass sie sich dem Klimawandel und seinen Folgen nicht verschliessen könne, erklären die Forscher um Oliver Belcher – nicht zuletzt, weil der wegen der Erwärmung steigende Meeresspiegel auch ihre Militärbasen bedrohe. «Die US-Armee hat einiges in die Entwicklung alternativer Energiequellen wie Bio-Treibstoffe investiert, aber diese machen nur einen winzigen Anteil aller entsprechenden Ausgaben aus.» Deshalb gebe es nur eine Lösung: «Das Geld für Beschaffung und Verteilung von Treibstoffen im US-Imperium sollte besser als Friedensdividende investiert werden, um einen neuen Green Deal zu finanzieren – in welcher Form auch immer.» Patrick Imhasly