

Aufbereitung

Frisch vom Kiosk

In Kenia baut Unternehmer David Maina einfache, aber wirkungsvolle Filteranlagen in ländlichen Gebieten auf

Von Ralph Diermann

Träge schlängelt sich der Karimenu River durch das Hochland von Kenia, zwischen Kaffee- und Teeplantagen, kleinen Maisäckern und Bananenstauden hindurch Richtung Kamburu-Stausee. Wie ein braunes Band liegt der Fluss inmitten der grünen Felder. Braun wie der Boden, den der Fluss nach starken Regenfällen davonträgt. Aber auch braun wie die Abwässer, die ungeklärt aus den Dörfern in den Karimenu geleitet werden.

Die Frauen in den bunten, langen Röcken, die am Ufer hocken und ihre Kleidung in der Brühe waschen, haben gelernt, mit dem Schmutz im Wasser zu leben. Ihnen bleibt auch nichts anderes übrig, denn es gibt in vielen Dörfern keine anderen Wasserquellen. Sie nutzen den Fluss als Waschstelle, als Viehtränke –

Viele Menschen in den Dörfern leiden an Cholera, Typhus oder Diarrhö

und als Trinkwasserreservoir. In Zehn-Liter-Plastikkannentragen tragen sie das Wasser mühsam auf ihren Köpfen nach Hause. Zwar kochen die Frauen das Wasser üblicherweise ab, bevor sie es verwenden. Dennoch macht der Karimenu krank: Überall in den Dörfern leiden die Menschen an Cholera, Typhus und Diarrhö – Krankheiten, die durch verunreinigtes Wasser verursacht werden. Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt, dass 900 Millionen Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser haben. Dies kostet jedes Jahr mehr als zwei Millionen Menschen das Leben.

David Maina lebt in Nairobi, der Hauptstadt Kenias. Außerhalb der Armenviertel gibt es hier zwar eine einigermaßen funktionierende Wasserversorgung. Dennoch ist es nicht ratsam, das Nass aus dem Hahn einfach so zu trinken. Aus diesem Umstand hat Maina ein Geschäft gemacht: Mit seiner Firma „Pure Flow“ verkauft er kleine Wasseraufbereitungsanlagen an Hotels, Unternehmen und vermögende Privathaushalte. Sein Laden im noblen Village-Market-Einkaufszentrum mitten im Diplomatenviertel läuft gut. Jetzt will der Betriebswirt seine Produkte auch auf die Dörfer bringen.



„Ich bin ein wenig wie Robin Hood“, sagt er, und lacht. Denn ein Teil des Geldes, das er mit reichen Kunden in Nairobi verdient, steckt er in den Aufbau von Wasser-Kiosken auf dem Land. Das sind kleine Hütten, in denen Maina eine einfache, robuste Filteranlage installiert hat. Sie arbeitet mit einer extrem feinnaschigen Membran, durch die langsam und mit niedrigem Druck verschmutztes Wasser fließt. Die Membran hält Schwebstoffe, Bakterien, Einzeller und andere Krankheitskeime zurück, die größer als 0,1 Mikrometer sind. Bis zu 10 000 Liter Trinkwasser täglich lassen sich auf diese Weise gewinnen – ohne den Einsatz von Chemikalien oder elektrischer Energie. Mindestens einmal pro Tag muss der Filter von Hand mit sauberem Wasser durchgespült werden. Hält sich der Betreiber an diese Regel, kann er die Membran viele Jahre verwenden.

„Wer sauberes Wasser aus den Kiosken trinkt, wird deutlich seltener krank. Die Menschen sparen Geld für Medikamente und Arztbesuche. Und sie gewinnen Zeit, weil sie ihr Wasser nicht mehr aus dem Fluss holen und kein Brennholz für das Abkochen von verschmutztem Wasser sammeln müssen“, erklärt Maina. Sechs solcher Wasser-Kioske hat er bereits aufgebaut, weitere sind geplant. Dabei arbeitet Maina stets mit einem Partner an Ort und Stelle zusammen, der nicht nur Betrieb und Wartung übernimmt, sondern sich auch finanziell am Kiosk beteiligt. Maina ist überzeugt, dass der Erfolg der Kioske nur dann langfristig gesichert ist, wenn die Betreiber auch das unternehmerische Risiko mittragen.

Cyrus Muturi ist einer der Partner von Maina. Sein Kiosk steht im Dorf Mwea, etwa achtzig Kilometer nördlich von Nairobi. „Maisha Poa“ und „Afya Bora“ hat

Muturi an die Wand gepinselt, Swahili für „Gutes Leben“ und „Gesundheit“. Das Wasser pumpt er aus dem nahen Karimenu in die Filteranlage. Braun kommt es aus der Leitung, klar verlässt es die Membran. Muturi verlangt einen kenianischen Schilling, umgerechnet einen Cent, für einen Liter Trinkwasser. Für manche

Kinder können die Schule öfter besuchen, weil sie seltener krank sind

Dorfbewohner ist dieser Preis schon zu hoch. Günstiger will Muturi das Wasser aber nicht abgeben, weil sich die etwa 2500 Euro teure Anlage sonst nicht rentiert. An manchen Tagen verkauft er nur fünfzig Liter, an anderen mehrere hundert. Davon kann er leben: „Ich verdiene



Viele Menschen in Afrika bekommen ihr Wasser nicht aus der Leitung, sondern direkt aus dem Fluss. Die Stellen dienen oft auch als Waschplatz und Viehtränke (Foto links). David Maina (oben) baut daher Filteranlagen: An Kiosken können sich die Bewohner so mit frischem Trinkwasser versorgen. Fotos: Hans Winter, Gernot Aschoff/Siemens

jetzt mehr Geld als früher und kann etwas für die Gemeinschaft tun“, sagt er.

Zu den Kunden Muturis zählt Bernardette Wangari. „Seit wir das saubere Wasser benutzen, sind meine beiden Töchter seltener krank“, erzählt die zierliche Frau. Früher gab sie viel Geld für die Behandlung ihrer Kinder aus. Das kann sie nun investieren: „Ich kaufe davon Gemüse bei den Bauern und verkaufe es bei uns im Dorf“, sagt sie. Für Maina ein Paradebeispiel dafür, wie Zugang zu sauberem Wasser die wirtschaftliche Entwicklung fördert: „Es geht nicht nur darum, den Menschen auf dem Land mehr Lebensqualität zu geben, sondern ihnen eine Perspektive zu verschaffen.“ Er denkt an die Kinder: „Sie können die Schule regelmäßiger besuchen, wenn sie nicht so häufig krank sind.“

Maina arbeitet beim Aufbau der Kioske mit der australischen SkyJuice-Stif-

Wasserrucksack für schnelle Hilfe

Eine tragbare Wasseraufbereitungsanlage soll Hilfe in Katastrophengebieten schneller und unkomplizierter machen. Mit Hilfe der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) testet das Kinderhilfswerk Terre des Hommes den von der Universität Kassel entwickelten Wasserrucksack Paul (Portable Aqua Unit for Livesaving) in Haiti und in Indonesien, teilten die DBU und Terre des Hommes kürzlich mit. Bisher seien mobile Trinkwasseraufbereitungsanlagen meist sehr aufwendig und hätten einen hohen Personal- und Energiebedarf. Paul hingegen funktioniere ganz ohne Strom und könne Wasser für bis zu 500 Menschen liefern.

Der Wasserrucksack sei eine effektive Ergänzung zu den bestehenden Wasserversorgungseinrichtungen, erläuterte Franz-Bernd Frechen, Leiter des Fachgebiets Siedlungswasserwirtschaft der Uni Kassel. Nach dem Ausbruch des Vulkans Merapi auf der indonesischen Insel Java im vergangenen Jahr leben dort im Moment etwa 300 000 Menschen in Notunterkünften und leiden unter Mangel an sauberem Wasser. Nach Darstellung der Geschäftsführerin von Terre des Hommes, Danuta Sacher, leiden deswegen etwa 40 000 Kinder unter Durchfall, fieberhaften Infektionen und Hautausschlägen. Eine Partnerorganisation von Terre des Hommes setze Paul bereits in provisorischen Camps ein. „Nicht die Menschen müssen zum Wasser kommen, sondern das Wasser kommt zu ihnen, und das in zuverlässiger und lebensschützender Qualität“, sagte Sacher. dpa

Interview

Klare Signale

Wer beim Trinken auf seinen Körper horcht, liegt meist richtig

Mit den warmen Frühlingstagen tauchen sie wieder auf: meist aus Plastik, durchsichtig, lässig in der Hand getragen. Die Halbliter-Wasserflaschen gehören inzwischen zum Outfit wie Handtasche oder Handy. Müssen wir wirklich ständig an einer Wasserflasche nuckeln? Reinhard Brunkhorst, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie, klärt über Mythen rund um das Trinken auf.



Wer sehr viel trinkt, lebt nicht zwangsläufig gesünder. Wer aber viel Sport treibt, sollte am Tag mehr als zwei Liter Wasser trinken, sagt Reinhard Brunkhorst. oh

SZ: Trinken Sie auch ein Glas Wasser zu Ihrem Kaffee?
Brunkhorst: Nein, mir schmeckt er besser pur.

SZ: Aber man soll doch immer Wasser dazu trinken, weil Kaffee harntreibend wirkt und man sonst austrocknet.
Brunkhorst: Das stimmt nicht. Große Studien konnten das nie belegen.

SZ: Wie viel muss man denn am Tag etwa trinken?
Brunkhorst: Gesunde können sich gestrost auf ihren Körper verlassen: Braucht er mehr Wasser, bekommen wir Durst. Normalerweise trinken wir ein bis zwei Liter pro Tag.

SZ: Viel Trinken soll Verstopfung vermeiden, Herzkrankheiten oder gar Krebs. Stimmt das?
Brunkhorst: Studien zeigen, dass Wasser allein solche Wunderwirkungen nicht entfalten kann. Wahrscheinlich leben „Vieltrinker“ insgesamt gesünder und erkranken deshalb seltener. Es schadet keinesfalls, erst dann zu trinken, wenn man Durst spürt. Bei Kilokalorien braucht der Mensch etwa ein Milliliter Wasser, also bei 2000 Kilokalorien circa zwei Liter. Das beinhaltet sowohl Flüssigkeit im Essen als auch Getränke.

SZ: Müssen manche mehr als zwei Liter pro Tag trinken?
Brunkhorst: Ja, etwa wenn sie körperlich schwer arbeiten oder Sport treiben, viel schwitzen oder lange fliegen. Manche Patienten mit Nierensteinen oder Nierenschwäche verordne ich mehr. Trinken Sportler aber zu viel Wasser, kann es zu Überwässerung mit Salzverlust kommen und im Extremfall tödlich enden.

SZ: Viel Trinken soll Verstopfung vermeiden, Herzkrankheiten oder gar Krebs. Stimmt das?
Brunkhorst: Studien zeigen, dass Wasser allein solche Wunderwirkungen nicht entfalten kann. Wahrscheinlich leben „Vieltrinker“ insgesamt gesünder und erkranken deshalb seltener. Es schadet keinesfalls, erst dann zu trinken, wenn man Durst spürt. Bei Kilokalorien braucht der Mensch etwa ein Milliliter Wasser, also bei 2000 Kilokalorien circa zwei Liter. Das beinhaltet sowohl Flüssigkeit im Essen als auch Getränke.

SZ: Müssen manche mehr als zwei Liter pro Tag trinken?
Brunkhorst: Ja, etwa wenn sie körperlich schwer arbeiten oder Sport treiben, viel schwitzen oder lange fliegen. Manche Patienten mit Nierensteinen oder Nierenschwäche verordne ich mehr. Trinken Sportler aber zu viel Wasser, kann es zu Überwässerung mit Salzverlust kommen und im Extremfall tödlich enden.

SZ: Viel Trinken soll Verstopfung vermeiden, Herzkrankheiten oder gar Krebs. Stimmt das?
Brunkhorst: Studien zeigen, dass Wasser allein solche Wunderwirkungen nicht entfalten kann. Wahrscheinlich leben „Vieltrinker“ insgesamt gesünder und erkranken deshalb seltener. Es schadet keinesfalls, erst dann zu trinken, wenn man Durst spürt. Bei Kilokalorien braucht der Mensch etwa ein Milliliter Wasser, also bei 2000 Kilokalorien circa zwei Liter. Das beinhaltet sowohl Flüssigkeit im Essen als auch Getränke.

SZ: Müssen manche mehr als zwei Liter pro Tag trinken?
Brunkhorst: Ja, etwa wenn sie körperlich schwer arbeiten oder Sport treiben, viel schwitzen oder lange fliegen. Manche Patienten mit Nierensteinen oder Nierenschwäche verordne ich mehr. Trinken Sportler aber zu viel Wasser, kann es zu Überwässerung mit Salzverlust kommen und im Extremfall tödlich enden.

SZ: Viel Trinken soll Verstopfung vermeiden, Herzkrankheiten oder gar Krebs. Stimmt das?
Brunkhorst: Studien zeigen, dass Wasser allein solche Wunderwirkungen nicht entfalten kann. Wahrscheinlich leben „Vieltrinker“ insgesamt gesünder und erkranken deshalb seltener. Es schadet keinesfalls, erst dann zu trinken, wenn man Durst spürt. Bei Kilokalorien braucht der Mensch etwa ein Milliliter Wasser, also bei 2000 Kilokalorien circa zwei Liter. Das beinhaltet sowohl Flüssigkeit im Essen als auch Getränke.

SZ: Müssen manche mehr als zwei Liter pro Tag trinken?
Brunkhorst: Ja, etwa wenn sie körperlich schwer arbeiten oder Sport treiben, viel schwitzen oder lange fliegen. Manche Patienten mit Nierensteinen oder Nierenschwäche verordne ich mehr. Trinken Sportler aber zu viel Wasser, kann es zu Überwässerung mit Salzverlust kommen und im Extremfall tödlich enden.

SZ: Viel Trinken soll Verstopfung vermeiden, Herzkrankheiten oder gar Krebs. Stimmt das?
Brunkhorst: Studien zeigen, dass Wasser allein solche Wunderwirkungen nicht entfalten kann. Wahrscheinlich leben „Vieltrinker“ insgesamt gesünder und erkranken deshalb seltener. Es schadet keinesfalls, erst dann zu trinken, wenn man Durst spürt. Bei Kilokalorien braucht der Mensch etwa ein Milliliter Wasser, also bei 2000 Kilokalorien circa zwei Liter. Das beinhaltet sowohl Flüssigkeit im Essen als auch Getränke.

SZ: Müssen manche mehr als zwei Liter pro Tag trinken?
Brunkhorst: Ja, etwa wenn sie körperlich schwer arbeiten oder Sport treiben, viel schwitzen oder lange fliegen. Manche Patienten mit Nierensteinen oder Nierenschwäche verordne ich mehr. Trinken Sportler aber zu viel Wasser, kann es zu Überwässerung mit Salzverlust kommen und im Extremfall tödlich enden.

Gesundheit

Zu viel, zu wenig

Was passiert, wenn der Wasserhaushalt aus den Fugen gerät

Die 19-jährige Frau in der Notaufnahme klagt über Übelkeit und Erbrechen, sie atmet sehr schnell und scheint verwirrt zu sein. Ein Mann bricht nach einem Marathonlauf zusammen und klagt über Kopfschmerzen. Ein vierjähriger Junge wird mit einer Kniespiegelung behandelt, am Ende der Operation sind Bauch und Beine des Buben massiv geschwollen. Erst drei Tage später erwacht er aus der Narkose. Bei allen drei Patienten geriet innerhalb von Stunden der Flüssigkeitshaushalt aus dem Takt: Die Frau und der Mann trockneten aus, bei dem Jungen sammelte sich Wasser an. „Normalerweise sorgt ein feines Steuerungssystem für ein ständiges Gleichgewicht“, sagt Reinhard Brunkhorst, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie. „Aber in bestimmten Situationen kann der Wasserhaushalt ziemlich durcheinandergeraten.“ Als Folge überwässert der Körper (Hyperhydratation) oder er trocknet aus (Dehydratation).

Pro Tag filtern gesunde Nieren etwa 180 Liter Urin aus dem Blut. 99 Prozent davon nehmen Nierenzellen jedoch wieder auf, sodass wir täglich nur 1,5 bis zwei Liter Harn ausscheiden. Sensoren in Nieren und Gehirn steuern, wie viel Wasser die Nieren filtern und wieder aufnehmen. „Die reagieren extrem empfindlich“, sagt Brunkhorst. Schon wenn der Wassergehalt nur wenig zunimmt oder abnimmt, schüttet der Körper Hormone aus und setzt Mechanismen in Gang, die Wasser im Körper zurückhalten oder mehr davon ausscheiden.

Warnzeichen sind großer Durst, Übelkeit und ein schneller Herzschlag

Ein Wassermangel beginnt oft schleichend. „Leiden merken viele die Warnzeichen nicht“, sagt Brunkhorst. Häufig trocknen Menschen aus, wenn sie Flüssigkeitsverluste mit Trinken nicht genügend ausgleichen. Etwa, wenn sie stundenlang in der Hitze joggen oder bei heftigem Durchfall und Erbrechen viel Flüssigkeit verlieren. Eine drohende Austrocknung äußert sich durch großen Durst, Übelkeit, das Herz schlägt schneller, und man fühlt sich schlapp und benommen. Die Zunge sieht trocken aus, und auf der Haut bleiben Falten stehen, wenn man sie zusammenschiebt. Später atmen die Patienten immer schneller, sie werden immer verwirrt und schließlich bewusstlos. „Problematisch ist so etwas besonders bei alten Menschen mit einer Demenz, die Durst weniger spüren“, sagt Brunkhorst. „Angehörige oder Pflegendende halten die Verwirrung dann für ein Symptom der Demenz, dabei haben sie lediglich nicht genügend getrunken.“

Auch Menschen mit Diabetes sind besonders gefährdet auszutrocknen. „Bekommen Typ-1-Diabetiker nicht genügend Insulin, steigt der Blutzucker an, und der Körper versucht ihn zusammen mit Wasser auszuscheiden“, erklärt Ingo Röhrig, Chefarzt am Diabeteszentrum Rheinland. Manche versäumen, Insulin zu spritzen, wählen eine zu geringe Dosis oder bedenken nicht, dass der Körper in bestimmten Situationen mehr Insulin braucht, etwa bei Infektionen oder nach Operationen. „Dann müssen sie öfter den Blutzucker messen und gegebenenfalls mehr Insulin spritzen“, sagt Röhrig. „Vergessen sie das, können sie innerhalb von Stunden austrocknen und bewusstlos werden.“ Beim Typ-2-Diabetes entwickelt sich eine Dehydratation meist langsamer. „Die Alarmzeichen sollte jeder Diabetiker kennen: mehr Durst, häufiges Wasser lassen, Abgeschlagenheit, Übelkeit oder Bauchschmerzen.“

Der Körper kompensiert meist rechtzeitig durch Durst, was bei Austrocknung am wichtigsten ist: „Ausreichend trinken“, rät der Nephrologe Brunkhorst. Bei starkem Erbrechen oder Durchfall helfen gegen den Salzverlust Elektrolytlösungen aus der Apotheke oder Brühe. Manchmal sind Infusionen notwendig. Trinken Sportler zu schnell zu viel Wasser, könnte es ihnen so ergehen wie dem Marathonläufer: Sein Natriumgehalt im Körper sank durch Verdünnung lebensgefährlich.

Eine Überwässerung des Körpers spüren viele Menschen nicht so rasch. „Am häufigsten sehen wir das bei Menschen mit Herzschwäche“, sagt Brunkhorst. Häufig ist eine Wassereinlagerung so gar das erste Symptom. „Das Blut staut sich dabei vor dem pumpschwachen Herzen, und Wasser wird ins Gewebe gepresst. So ein Ödem kann sich durch Schwellungen im Bereich von Knöcheln und Unterschenkeln äußern, Luftnot bei körperlicher Anstrengung oder Gewichtszunahme. „Ein Ödem in der Lunge ist lebensgefährlich und muss umgehend behandelt werden“, warnt Brunkhorst. Oft sammelt sich zudem Wasser im Körper an, weil die Nieren nicht mehr richtig arbeiten, meist als Folge von langjährigem Diabetes oder Bluthochdruck.

Das, was dem kleinen Jungen passierte, kommt glücklicherweise sehr selten vor: Während einer Spiegelung spülten Chirurgen das Gelenk mit einer Spüllösung, um es zu säubern und gut sehen zu können. Offensichtlich waren mehrere Liter davon in den Blutkreislauf gelangt. „Kinder tolerieren zu viel oder zu wenig Wasser viel schlechter als Erwachsene“, warnt Brunkhorst. „Bei schlimmstem Brechdurchfall sollten Eltern lieber früher als später zum Kinderarzt gehen, um eine gefährliche Austrocknung zu vermeiden.“ Felicitas Witte