



Hier können sie die Folgen ihrer Arbeit bewundern: Marc Haueter, Tobias Müller und Torsten Much (v. l.) im Zürcher Zoo. Fotos: Sabina Bobst

Menschenkot in der Masoala-Halle

Recycling Die Pflanzen im Zürcher Zoo wachsen seit kurzem schneller als zuvor. Das Zürcher Start-up Greenport hat etwas damit zu tun - und die Hinterlassenschaft zahlreicher Toilettenbesucher.

Martin Sturzenegger
«Tages-Anzeiger», Schweiz

Manchmal entsteht aus menschlichem Kot ein Bananenwald. Im Frühling 2016 rodeten Zooarbeiter im Zürcher Masoala-Regenwald einen Bambushain. An derselben Stelle wurden dann junge Bananenbäume gepflanzt. Schon nach wenigen Monaten erreichten diese eine stattliche Grösse, und viele gelbe Früchte hingen unter den dicken Blättern. «Wir waren überrascht, wie schnell die Pflanzen gewurzelt haben», sagt Martin Bauert, Kurator der tropischen Anlage im Zoo Zürich.

Der Grund für das schnelle Wachstum hat einen Namen: «Terra preta» - portugiesisch für «schwarze Erde». Ein besonders fruchtbares Bodensubstrat, hergestellt aus Kompost, Aktivkohle und - eben - menschlichem Kot. In der Masoala-Halle ist der Anteil von Terra preta sichtbar. Überall dort, wo die Regenwaldpflanzen ein bisschen grüner sind und der Boden ein wenig dunkler ist als sonst, wurde die schwarze Erde verwendet.

Vor eineinhalb Jahren startete der Zoo einen ersten Versuch. «Die Bodenvegetation hat seither stark zugenommen», sagt Bauert. Deshalb soll künftig der gesamte künstliche Regenwald auf Grundlage der schwarzen Erde gedeihen. Auch im Elefantenpark wird Terra preta demnächst zum Einsatz kommen. Die Tiere werden dann über einen Boden schlendern, der menschliche Exkremente enthält. Die Elefanten dürften sich darob kaum stören. Terra preta riecht nicht unangenehm.

«Wir möchten ein Tabu brechen»

Tobias Müller weiss das aus eigener Erfahrung: Er ist gelernter Zimmermann, Tüftler, Tausendsassa. Gemeinsam mit seinen Freunden Marc Haueter, Torsten Much und Anja Lippuner gründete er 2015 die Firma Greenport, die den Zoo mit dem Bodensubstrat beliefert. «Wir möchten mit unseren Produkten ein Tabu brechen», sagt Müller. Die Leute seien zurückhaltend, wenn es um die umweltfreundliche Verwertung menschlicher Exkremente gehe. Dabei handle es sich um einen natürlichen Kreislauf: Kot wird zu Erde, Urin zu Dünger, und es entsteht die Basis für neue Nahrungsmittel.

Um an die Rohstoffe heranzukommen, entwarf das Zürcher Start-up eine mobile Trockentoilette: das Greenport. Der 38-jährige Müller führt durch das Lager in Birmensdorf ZH. Hier, in einer alten Scheune, stehen die Toiletten dutzende. Es gibt die Variante Einzelkabine, zwei verschiedene Grössen Urinal und eine rollstuhlgängige Version. Es sind Miettoiletten für Open Airs, Märkte, Food-festivals oder Hochzeiten. «Auch bei einer Scheidungsparty kam die Trockentoilette schon zum Einsatz», sagt Müller.

Die WCs werden von Hand aus Tannenholz gefertigt. Sie bringen eine rustikale Gemütlichkeit mit, die der günstigeren Konkurrenz aus Plastik ab-

geht. «Wir wollten ein stilles Örtchen schaffen, auf dem es sich verweilen lässt. Ein WC mit Charme», sagt Müller. Die Tür zielt ein ausgeschnittenes Herz, und das transparente Dach sorgt für freien Blick in den Himmel; Sterne gucken und dabei den Darm entleeren. Das kommt an: Eineinhalb Jahre nach der Firmengründung sind die Produktionskosten von 200 000 Franken amortisiert. «Miet-WCs sind ein Milliardenmarkt», sagt Müller. «Wenn wir nur schon einen kleinen Anteil davon erhalten, sind wir zufrieden.» Die Firma plant künftig mehrere Partnerabnehmer. Vorerst in der Schweiz, später vielleicht auch im Ausland.

Viren und Hormone werden verbrannt

Der gewinnträchtige Kreislauf wird in Gang gesetzt, sobald sich jemand aufs WC setzt: Was hinten rauskommt, landet in einem Container. Der Kot wird von Müllers Team abtransportiert und in eine Pyrolyseanlage gebracht. Die Pyrolyse ist die thermochemische Spaltung organischer Verbindungen. Das nährstoffreiche Material wird auf 800 Grad erhitzt. Durch den Brennvorgang werden Keime, Viren und Hormone zerstört. Wertvolle Nährstoffe, und Spurenelemente bleiben erhalten. Es entsteht Aktivkohle mit hoher Speicherkapazität, die Giftstoffe aus dem Boden aufnimmt und Wasser oder CO₂ an die Erde abgibt. Die Kohle wird danach mit Kompost und Bodenlebewesen ergänzt.



Die Tannenholz-Toiletten lassen sich leicht aufstellen. Im Innern herrscht eine Art rustikale Gemütlichkeit.

Das Wissen über die «schwarze Erde» ist Tausende Jahre alt.

«Wir bringen den Kot dahin zurück, wo er hingehört - in die Natur», sagt Tobias Müller. Damit macht Greenport im Kleinen eigentlich das, woran sich die Wissenschaft die Zähne ausbeisst: die Rückgewinnung wertvoller Stoffe aus dem Klärschlamm. Die Menschheit müsse sich ernsthaft überlegen, wie sie Exkremente sinnvoller nutzen könne, sagt Müller.

Jährlich fallen in der Schweiz rund 200 000 Tonnen Klärschlamm an. Früher wurde er als Dünger in der Landwirtschaft verwendet. Schwermetalle wie Blei oder Zink, Überreste von Reinigungs- und Arzneimitteln sowie Viren und Bakterien gerieten so in die Lebensmittelproduktion der Landwirtschaft. Das Bundesamt für Umwelt (Bafu) intervenierte im Jahr 2006. Seither wird der potenzielle Rohstoff ungenutzt in Schlamm- und Kehrlichtverbrennungsanlagen verbrannt.

Gemäss einer Bafu-Studie könnten jährlich rund 6000 Tonnen Phosphor aus Klärschlamm und dessen Asche gewonnen werden - ein hochwertiger Nährstoff, der für die Düngerproduktion verwendet werden kann. Zurzeit fehlt für das Recycling grosser Mengen allerdings die gesetzliche Grundlage. Ändert sich das nicht, besteht weiterhin ein irreversibler Verlust nährstoffreicher Rohstoffe. «Ein ökologischer Irrsinn», sagt Müller.

Das letzte Puzzleteil

Momentan ist die jährliche Herstellung von Terra preta auf 200 Kubikmeter begrenzt. Und auch wenn das kleine Start-up das praktiziert, was auch flächendeckend möglich wäre, hat es das Rad nicht neu erfunden. Greenport wurde aus der Not geboren. Vor sieben Jahren kaufte Müller ein Grundstück, dessen Humusschicht abgetragen war - totes Land. «Ich wollte es innert vernünftiger Zeit wieder fitmachen.» Er recherchierte im Internet und stiess auf Berichte über eine dunkle, fruchtbare Erde, die den Hochkulturen im Amazonasbecken einst das Überleben sicherte: ein Gemisch aus Kohle, Kompost, Knochen, Fischgräten und menschlichen Fäkalien. Müller fühlte sich davon inspiriert und fing an zu experimentieren. Greenport war geboren. «Wir profitieren von einem Wissen, das während Tausenden Jahren aufgebaut, später jedoch wieder vergessen wurde», sagt er.

Doch der Kreis der Nachhaltigkeit war bei Greenport damit noch nicht geschlossen. Wohin mit dem Urin? Die Antwort wurde im letzten Jahr gefunden: in die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag). Der ETH-Ableger in Dübendorf brachte im Februar 2016 Aurin auf den Markt - einen Dünger aus Urin. Greenport liefert nun flüssiges Rohmaterial, die Eawag vollzieht den biologischen Prozess. Aus 10 Liter Urin entstehen so etwa 0,5 Liter hochwertiger Pflanzendünger. «Das war das Puzzleteil, das uns noch fehlte», sagt Müller. Entstanden ist die vielleicht grünste Toilette der Welt.

