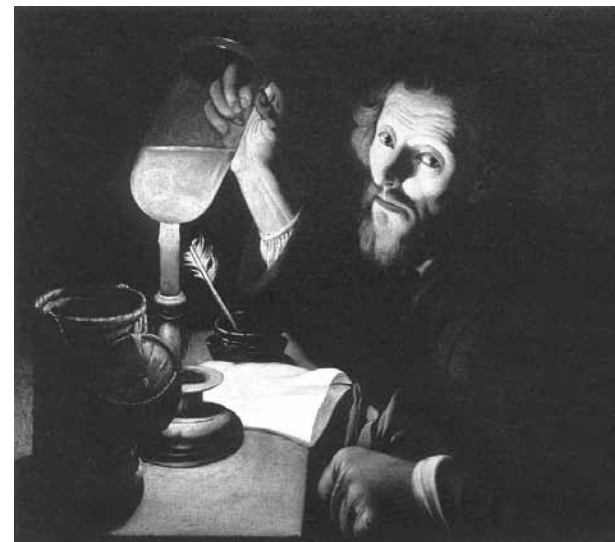


## FUERSCHUNG



Arzt untersucht Urin,  
Gemälde, 16./17. Jahrhundert

URIN

# Strom aus dem Lokus

Andreas Lorenz-Meyer

**Urin - eine komplexe Flüssigkeit die mehr ist als nur Abfall.**

Ab einer Füllung von etwa 200 Millilitern beginnt unsere Blase zu drücken. Vermutlich denken sich die meisten nicht viel, wenn sie dann dem Ruf der Natur folgen und Wasser lassen. Dabei handelt es sich beim menschlichen Urin nicht um einen banalen Abfallstoff, sondern um eine komplexe Bioflüssigkeit. Wie komplex, das zeigten die Mühen einer US-Forscherguppe: sieben Jahre benötigte sie, um die chemischen Bestandteile des Urins zu ermitteln. Androsteron, Carnosin, Hypoxanthin, Galaktitol, Methylhistidin, 3,4-Dihydroxyphenylglykol - über 3.000 teils schwer auszusprechende Metaboliten, Zwischenprodukte im Stoffwechselprozess, stecken darin. In ihrer Gesamtheit bilden sie das humane Urin-Metabolom, wie es die Forscher nennen. Es könnte in Zukunft zu angenehmeren Arztbesuchen verhelfen. Besonders den Patienten, denen schon beim Anblick einer Spritze schlecht wird. Denn die genaue Kenntnis aller Urin-Komponenten macht vielleicht so manche Blutabnahme überflüssig. Es reicht dann schon, mit einem Plastikbehälter im Praxis-WC zu verschwinden.

Toilettengänge könnten sich auch an Orten, die vom Stromnetz abgeschnitten sind, als nützlich erweisen. Flüchtlingscamps gehören dazu, deren Zahl und Größe leider wächst. Hier fehlt es häufig an Elektrizität. Nachts sind es dunkle Orte, und das ist besonders für Frauen gefährlich. Darum wollen Forscher aus Bristol

ganz besondere Aborte in Camps aufstellen. Pee Power nennen sie ihre Erfindung, die Strom erzeugende Toilette. Sie nutzt die Fähigkeit von Mikroben, Urin zu zersetzen und aus dem Vorgang Energie zu gewinnen. Diese wird über eine Brennstoffzelle abgezapft und direkt in Elektrizität umgewandelt. Wer aufs Klo geht, sorgt also automatisch für Beleuchtung.

Grüner geht es nicht, so Ioannis Ieropoulos, Direktor des Bioenergiezentrums in Bristol, der bei dem Projekt mit der Entwicklungsorganisation Oxfam zusammenarbeitet. Die Stromgewinnung benötigt keine fossilen Energien, erklärt er. Zudem ist das Abfallprodukt, das genutzt wird, in großen Mengen vorhanden. In der Tat: Der Mensch produziert im Jahr geschätzt 6,4 Billionen Liter Urin. Da bietet es sich an, nicht nur in Flüchtlingscamps auf Strom aus dem Lokus zu setzen. Zumal der rund um die Uhr gewonnen werden könnte. Wind- und Sonnenenergie haben diesen Vorzug nicht.

Urin soll auch in der Landwirtschaft helfen. Denn die üblichen Nährstofflieferanten für den Boden haben Nachteile. So benötigt das Haber-Bosch-Verfahren zur Gewinnung von Stickstoff aus der Luft viel Energie. Und die Phosphor-Reserven der Erde sind begrenzt. Manche Experten erwarten den Peak Phosphor, also den Zeitpunkt der maximalen Produktion, schon in 20 Jahren. Danach geht es nur noch bergab, und in 50 bis 100 Jahren ist nichts mehr da. Andere sehen die Zeiten der Phosphorknappheit zwar viel weiter in der Zukunft, doch ist auch das kein

Grund zur Beruhigung. Für die Ernährung der Menschheit wäre Knappheit an Phosphor eine Katastrophe, denn Pflanzen brauchen die Substanz, um zu wachsen. Und im Gegensatz zum Erdöl gibt es keine Alternative.

## 1,7 Gramm Phosphor

Warum also Phosphor nicht recyceln und direkt aus dem Lokus holen? Schließlich scheidet ein Erwachsener jeden Tag 1,7 Gramm aus. Mehr als die Hälfte davon steckt im Urin. Die Idee, die Ausscheidungen als Düngemittel einzusetzen, testet man in der Schweiz, genauer im Hauptgebäude des Wasserforschungsinstituts, und in Südafrika. Vuna heißt das Gemeinschaftsprojekt von Eawag, Universität KwaZulu-Natal und anderen. Der Name bedeutet Ernte auf Zulu. Gleichzeitig steht Vuna für „Verwertung von Urin-Nährstoffen in Afrika“.

Im ländlichen Raum rund um Durban stehen spezielle Trenntoiletten, welche Urin und Kot in zwei unterschiedliche Tanks leiten. Sie sind Teil eines Pilotversuchs. Ein städtischer Sammeldienst leert die Tanks und bringt den Urin zu einer Recyclinganlage. Die Herstellung des Düngers läuft in zwei Schritten ab. Zuerst wird der Urin stabilisiert, dann fließt er in einen Verdampfer. Dieser trennt rund 97 Prozent des Volumens als destilliertes Wasser ab. Dieses fließt wieder zurück in die Toilettenspülung. Die restlichen drei Prozent Wasser enthalten die Nährstoffe in hochkonzentrierter Form. Bei 1.000 Liter Urin kommt man so auf 30 Liter Flüssigdünger.

Und der enthält alles, was ein Boden an Nährstoffen braucht: Stickstoff, Phosphor und Kalium, Spurenelemente wie Eisen, Zink oder Bor. So können Pflanzen gedeihen. Bakterien und Viren enthält der Naturdünger nicht mehr. Sie werden während des zweistufigen Prozesses abgetötet. Nur die Arzneimittelrückstände bereiten noch Probleme. Was der Mensch an Tabletten einnimmt, steckt eben auch im Urin. Im Labor hat es immerhin schon geklappt, die Rückstände mit Aktivkohle zu entfernen. Als Aktivkohle bezeichnet man poröse Kohlenstoffe mit schwammartiger Struktur.

Unser Urin ist also mehr als ein Abfallstoff, der von den Nieren produziert, über die Harnleiter zur Blase transportiert, dort gesammelt und über die Harnröhre abgegeben wird. Selbst Häuser könnten eines Tages - ganz theoretisch - aus Urin gebaut werden, zumindest zum Teil. Ein schottischer Produktdesigner, Peter Trimble, rührte einen Öko-Beton zusammen. Der besteht aus Sand, Kalziumchlorid und Harnstoff, wie er im Urin zu finden ist. Das Material soll einmal die Stabilität von Beton haben, dessen Produktion intensive Hitze benötigt und darum eine schlechte Klimabilanz aufweist. An die Stabilität von Beton kommt das Gemisch des Schotens aber noch nicht heran. Auch müsste es besser gegen Erosion und Wasserschäden geschützt sein, erklärt Trimble. Ein zu Testzwecken gebauter Stuhl hielt sein Körpergewicht von gut 100 Kilogramm aber immerhin schon aus.