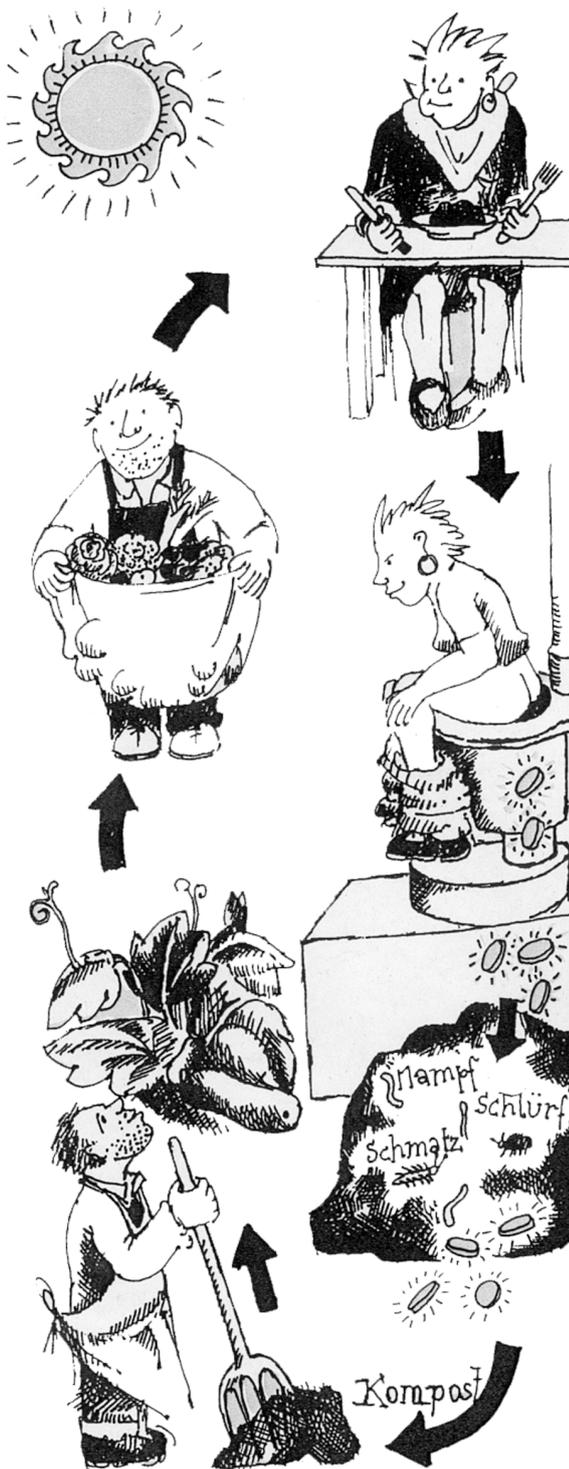


## Verwertung der anfallenden Ausscheidungen bei der Benützung von Komposttoiletten



### Allgemeines

Grundsätzlich braucht man zum Betreiben einer Komposttoilette keine Bewilligung. Die Ausscheidungen müssen jedoch fachgerecht entsorgt bzw. verwertet werden. Wenn grössere Mengen anfallen, als Sie auf dem eigenen Grundstück ausbringen können oder legal ableiten können, muss ein Verwertungskonzept (Bsp. Abnahmevertrag mit einem Landwirt) erstellt werden. In diesem Fall ist es ratsam, sich mit den zuständigen kantonalen oder kommunalen Behörden in Verbindung zu setzen.

Der Umgang mit menschlichen Ausscheidungen ist keine Selbstverständlichkeit. Die Verwendung und Bewirtschaftung der menschlichen Ausscheidungen verlangt einen sorgfältigen Umgang damit.

### Der Nährstoff Urin

#### Verwendung von Urin

Menschlicher Urin ist sehr reich an Stickstoff und eignet sich deshalb hervorragend als Dünger. Ein Vergleich mit Mioplant Volldünger (durchgeführt am Zentrum für angewandte Ökologie Schattweid von Th. Rohrer, 1998) zeigt, dass Urin von ähnlicher Qualität ist. Besonders empfohlen wird Urin als Alleindünger oder auch als Ergänzungsdünger zu strohigem und holzreichem Kompost.

#### Lagerung

Frischer Urin ist praktisch geruchlos. Bei längerer Lagerung (ca. zwei Wochen) wandelt sich jedoch der Harnstoff zu Ammonium bzw. zu flüchtigem Ammoniak um. Der Geruch dieses Gases ist für uns unangenehm. Deshalb sollte der Urin nicht in einem Innenraum gelagert werden. Auch im Freien ist es ratsam den Sammelbehälter (Tank, Fass, Bidon...) zu bedecken.

#### Hygiene

Aus hygienischer Sicht gibt es keinerlei Bedenken, da Urin in den meisten Fällen bakteriologisch steril ist. Allfällige seltene Krankheitskeime werden durch die chemischen Umwandlungen bei einer Lagerung von zwei Monaten unschädlich gemacht.

### Mögliche Anwendungen

- Eine Wiese, Weide oder Rasen kann mit unverdünntem Urin gedüngt werden. Die Anwendungsmenge muss jedoch auf 1 bis 2 Liter pro m<sup>2</sup> und Jahr beschränkt werden.
- Für die Verbesserung von holzreichen oder strohigen Komposten (hoher Kohlenstoffanteil) kann bis zu 100 Liter Urin pro m<sup>3</sup> Kompost beigegeben werden.
- Topfpflanzen (Balkon und Zimmer) sind vorsichtig mit Urin zu düngen. Pro Jahr und Topf ist eine maximale Menge von 1 dl, verteilt auf mindestens 2 Gaben und verdünnt im Verhältnis 1:10 mit (Regen)Wasser einsetzbar.
- Für die Anwendung im Garten sollte Urin im Verhältnis 1:3 bis 1:5 mit (Regen)Wasser verdünnt werden, um Überdüngung zu vermeiden.
- Vorsicht ist bei salzempfindlichen Pflanzen geboten, da Urin gegenüber herkömmlichen Düngern eine erhöhte Salz-(NaCl-) Konzentration aufweist.

Salzempfindlichkeit	Kulturpflanzen
Sehr empfindlich	alle Keimlinge, Orchideen, Farne, Bromelien, Azaleen
Empfindlich	Salat, Radieschen, Obstarten, Primeln, Zierspargel, Begonien, Euphorbien
Mittel	Tomate, Gurke, Erbse, Cyclame
Unempfindlich	Spinat, Kohlpflanzen, Raps, Geranien, Zuckerrüben, Chrysanthemen, Nelken

keine Urindüngung     
  wenig Urindüngung     
  normale Urindüngung gemäss Empfehlung

Im Weiteren sind auf die gleichen Punkte zu achten wie bei der Verwendung von normalem Dünger. Das heisst: nicht ausbringen bei intensivem Sonnenschein, starkem Wind, Regen oder auf wassergesättigten Boden.

### Alternativen

Falls Sie keine Möglichkeit haben, den Urin als Dünger zu verwenden oder fällt mehr Urin an, als Sie selbst in Ihrem Garten gebrauchen können, können Sie ihn auch bei einem Landwirt in die Güllegrube geben (Abnahmevertrag) oder in eine Pflanzenkläranlage bzw. via Kanalisation in die normale Kläranlage einleiten.

Sollte dies nicht möglich sein, nehmen Sie mit der zuständigen kantonalen oder kommunalen Behörde (Amt für Umweltschutz) Kontakt auf.

### Gesetzliche Grundlagen

Die oben erwähnten Verwendungsmöglichkeiten sind alle gesetzlich erlaubt. Für andere Lösungen (Bsp. Versickerung) brauchen Sie eine Bewilligung.

### Die festen Ausscheidungen Fäkalien / Kot.

Der Mensch scheidet pro Tag durchschnittlich 130 g Kot aus, mit einem Feuchtigkeitsgehalt von ca. 70%. Nach dem Toilettenbesuch wird die Oberfläche der Fäkalien nach ungefähr 30 Minuten trocken und somit praktisch geruchfrei (die Trocknungsrate hängt vom Grad der Ventilation und der Raumtemperatur ab). Im Gegensatz zum Urin hat es in den Fäkalien viele Mikroorganismen (Darmbakterien) und darunter auch Krankheitskeime. Dies erfordert eine spezielle Behandlung zur Hygienisierung, welche durch den Kompostierungsprozess erreicht wird. Um gute Komposterde zu erhalten, gibt es weitere wichtige Punkte zu beachten: das Stickstoff-Kohlenstoffverhältnis, Feuchtigkeitsgehalt und Luftversorgung. Zu hohe Feuchtigkeit und ungenügende Luftzufuhr während des Kompostiervorganges führen zu Fäulnis, wodurch der Zersetzungsprozess gehemmt wird und stinkende Gase freigesetzt werden. Das Stickstoff-Kohlenstoffverhältnis ist wichtig, damit ausgewogener, hochwertiger Humus entsteht. Für die Regulation dieser Faktoren ist das Strukturmaterial<sup>1</sup> zuständig. Es saugt überschüssige Feuchtigkeit auf, lockert die pappige Konsistenz des Kotes und erhöht den Kohlenstoffanteil. Nach jedem Stuhlgang sollte deshalb

<sup>1</sup> Strukturmaterial besteht aus einer Mischung von feuchtigkeitsbindendem Material (Sägemehl) und Lockerungsmaterial (Hobelspäne, Rindenschrot, Rindenmulch, gehäckselter Stroh). Diese können je nach Verfügbarkeit eingesetzt werden. Erhältlich sind diese Materialien in der Landi und in Gartencentern.

eine Hand voll davon in den Sammelbehälter gegeben. Die Zugabe und Vermischung des Kotes mit Strukturmaterial kann jedoch auch bei der Leerung in den Sammelbehälter im Garten vorgenommen werden. Die Kompostierung läuft in zwei Phasen ab: die **Vorkompostierung** im Sammelbehälter der Toilette (bzw. Kompostgitter im Garten) und die **Nachkompostierung** im Garten durch Ansetzen einer Kompostmiete.

## Vorkompostierung

### Variante 1: im Sammelbehälter der Komposttoilette

Sobald ein Behälter in der Komposttoilette voll ist, muss er aus der Toilette herausgenommen werden und für die erste Kompostierung an einem geeigneten Ort draussen platziert werden. Ein wenig Erde muss dazugegeben und darunter gemischt werden. Dann wird die Mischung mit einer dünnen Erdschicht bedeckt. Danach wird der zugedekte Behälter mit seinem Inhalt für mindestens 6 Monate stengelassen. Für die Luftzufuhr muss der Deckel jedoch einen Spalt breit offen stehen. In dieser Zeit passiert die erste Kompostierung, in der die Fäkalbakterien neutralisiert und abgebaut werden. Nach dieser ersten Kompostier-Periode kann der neutralisierte Inhalt der Erde beigegeben werden, wo die weitere Zersetzung stattfindet, oder mit anderem Grüngut zur Nachkompostierung benutzt werden.



### Variante 2: im Kompostgitter

Die Fäkalien werden zusammen mit Küchen- und Gartenabfällen in einem Kompostgitter gesammelt, wo die erste Kompostierung stattfindet. Sperriges Gartenmaterial sollte allenfalls zerkleinert werden. Damit das Sammelmaterail nicht vernässt, sollte das Kompostgitter abgedeckt werden. Sobald genügend Material vorhanden ist, kann dieses für die Nachkompostierung eingesetzt werden.

## Nachkompostierung

Während der Nachkompostierung findet der eigentliche Zersetzungsprozess statt. Je nach Verwendungszweck des Kompostes empfehlen sich unterschiedliche Kompostierungs-Varianten. Wenn der Fäkalienkompost hygienisiert werden soll (v.a. für die Verwendung im Gemüsegarten), ist eine Heisskompostierung nötig, ansonsten reicht eine normale kalte Kompostierung, wie sie auch für Küchenabfälle angewandt wird.

### Die kalte Kompostierung:

Die kalte Kompostierung kann zusammen mit Küchen- und Gartenabfällen in einem Kompostgitter oder Behälter erfolgen, der vor Kindern geschützt ist. Es ist wichtig, dass kein Wasser zudringt und genügend Strukturmaterial (v.a. auch Häcksel) beigemischt wird. Der Kompost sollte 1 - 2 mal pro Jahr umgesetzt werden, um eine möglichst ausgewogene Kompostierung zu ermöglichen. Nicht hygienisierter Kompost sollte möglichst nur unter Bäumen, Sträuchern oder Blumenrabatten ausgestreut werden. Auf jeden Fall zu vermeiden ist die Ausbringung bei Blattsalaten, Erdbeeren und in der Nähe von Kinderspielplätzen.

### **Die heisse Kompostierung (Hygienisierter Kompost) – eine Anleitung:**

Krankheitserreger können unter anderem durch Hitzeeinwirkung unschädlich gemacht werden. Da eine Hygienisierung bei kleinen Mengen nicht ohne weiteres erreicht wird, ist das folgende Vorgehen zu beachten:

#### **Voraussetzungen:**

1. Starten Sie den Kompostprozess in der wärmsten Jahreszeit. Die Aussentemperatur sollte 15 - 20 Grad nicht unterschreiten.
2. Beginnen Sie mit dem Nachkompostieren erst, wenn mindestens 0.5 m<sup>3</sup> vorkompostiertes Kompostgut vorhanden sind, je mehr desto besser. Bis Sie die nötige Menge zusammen haben, können Sie die Fäkalien in einem normalen Kompostgitter sammeln. Schützen Sie dieses jedoch mit einer Abdeckung vor Regen.
3. Benutzen Sie einen leicht isolierenden Kompostierbehälter (z.B. aus Holz). Sehr gut eignen sich (SBB-) Holzrahmen auf einem Palett, oder ähnliche Behälter mit Deckel. Sie brauchen 2 Stück davon (für die bequemere Umschichtung des Kompostes).
4. Es ist wichtig, dass von unten Luft zuströmen kann. Schichten Sie deshalb das Material leicht abgehoben vom Boden auf ein Drahtgitter, zum Beispiel auf einem Palett.
5. Der Fäkalkompost sollte zu Beginn der Kompostierung eher etwas trocken sein. Bei der Faustprobe sollten keine Wassertropfen zwischen den Fingern hervorquellen (=> vorkompostierte Ware).



#### **Aufbau der Kompostmiete:**

6. Um den Kompost anzusetzen brauchen Sie genug leicht abbaubares, frisches Zuschlagsmaterial - mindestens 1/3 der gesamten Kompostiermasse. Besonders wichtig sind energiereiche Abfälle wie frischer Grasschnitt oder Rasenschnitt. (Es kann auch 10 kg gelöster Zucker pro 1 m<sup>3</sup> Kompost anstelle des Grünmaterials eingesetzt werden.)
7. Streuen Sie zuunterst Häcksel ein (5-10 cm), damit die Luftzufuhr gewährleistet ist. Darauf folgt 1/2 des Zuschlagsmaterials, dann der gesammelte, vorkompostierte Fäkalkompost gemischt mit 1/4 des Zuschlagsmaterials und zuoberst das letzte Viertel Zuschlagsmaterial, um den Kompost vor dem Austrocknen zu schützen. Bei trockenem Kompostiergut kann noch Wasser oder Urin dazugegeben werden.

#### **Kompostbegleitung:**

8. Setzen Sie den Kompost nach 6 Tagen das erste Mal um. Schichten Sie das oberste Viertel unten in den nächsten Behälter auf die Häckselschicht und mischen Sie den Rest, damit eine gleichmässige Kompostierung stattfinden kann.
9. Die zweite Umsetzung findet nach 20 Tagen statt, (jedoch nicht vorher, da sonst die Temperatur zu wenig hoch steigt). Zu diesem Zeitpunkt wird 5% Erde (ungefähr eine Schubkarre) beigegeben.
10. Nach Zwei bis drei Monaten wird der Kompost ein letztes Mal umgesetzt.
11. Danach lassen sie die heiss kompostierte Ware bis zur vollständigen Zersetzung mindestens ein Jahr mit Vlies zugedeckt liegen, damit die Mikroorganismen und Würmer in Ruhe ihre Arbeit tun können.