

Clivus Multrum Komposttoilettenanlagen - Funktionsprinzipien und Reinigungswirkung

Die aktuellen „*Clivus Multrum*“ Komposttoilettenanlagen basieren auf den mittlerweile jahrzehntelangen Erfahrungen mit dieser Art Großkammer-Komposttoiletten in Skandinavien, Mitteleuropa, Australien und Nordamerika (mit patentierter Serien-Produktion schon seit den 60ern).

Clivus Multrum nutzt den biologischen Prozess, mit dem die Natur selbst Fäkalien und Urin in ein festes und geruchloses Endprodukt umwandelt. Dies erfordert gute Belüftung und etwas Feuchtigkeit, damit die Mikroorganismen ihre Arbeit tun können.

Der aerobische Prozess läuft in einem breiten Spektrum von Umgebungstemperaturen ab. Bei *Clivus Multrum* schließt die Konstruktion mit einer lockeren Lagerung und Unterlüftung der Kompostmasse anaerobe, faulgasproduzierende Prozesse weitgehend aus.

Damit die Kompostierung und Filterfunktion bei Inbetriebnahme rasch in einen effektiven Zustand kommen, wird als Starterbett der Kompostierbehälter mit Holzhobelspänen bzw. Hanfschäben befüllt (kohlenstoffhaltiges, Struktur- und Oberfläche lieferndes Material).

So haben die für den Prozess wichtigen Mikroorganismen in der Anlage eine geeignete Besiedlungsfläche.

Hin und wieder gibt man im Zuge der Benutzung der Toilette(n) neuerlich Holzspäne, Rindenschrot oder anderes Material mit hohem Kohlenstoffanteil zu, damit der Kompost luftig bleibt. Dies ist wichtig, damit die Flüssigkeit durchsickert und Luft an die Feststoffe kommt.

Normales Toilettenpapier behindert die Funktion nicht und kann einfach mitkompostiert werden.

Der Kompostierungsprozess

Der überwiegende Teil der festen organischen Stoffe wird in Kohlendioxid und Wasser umgewandelt und verdunstet. Nach drei und mehr Jahren in einem solchen organischen Humifizierungsprozess bleibt nur ein merklich reduzierter Anteil als Endprodukt übrig. Dieser Humus enthält die in normaler Erde üblichen Mineralien.

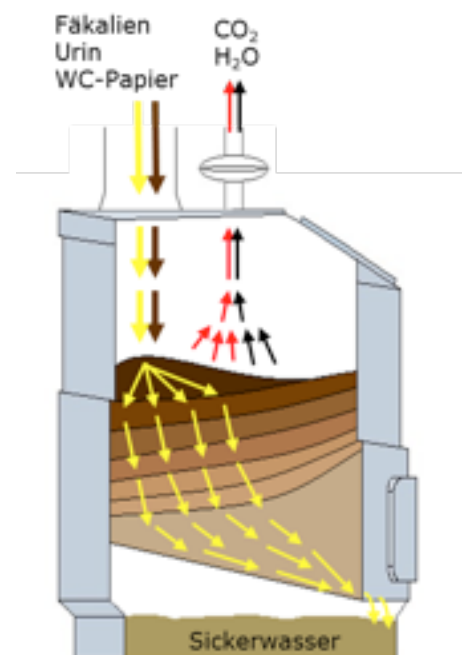
Stehen Tankgröße und Nutzung in einem geeigneten Verhältnis (entsprechend der Richtlinie der jeweiligen Nutzungskapazität), kann der Kompost bis zu mehreren Jahren in dem Behälter verbleiben.

Der fertige, reife Kompost wird dem Behälter durch die untere Entnahmeklappe dann sukzessive in kleinen Mengen entnommen und kann als Gartenerde verwendet werden.

Die Kompostsickerflüssigkeit

Die Flüssigkeit (neben zur Reinigung der Toiletten gelegentlich gebrauchtem Wasser im Wesentlichen vom Urin stammend) macht eine bedeutende biochemische Umwandlung durch. Sie durchsickert zunächst die Kompostmasse und die anfangs im Behälter ausgebreitete Filter-Grundlage bis zu einem Zwischen-Boden des Tanks.

Dieser Vorgang entspricht der bekannten Reinigungswirkung von Tropfkörperanlagen in üblichen Kläranlagen. Das organische Strukturmaterial im Behälter bietet eine sehr große Oberfläche zur mikrobiologischen Besiedlung. Hier wird die Flüssigkeit aus dem Urin zunächst adsorbiert und zusammen mit Nährstoffen und den Enterobakterien aus der Fäzes „verdaut“.



Clivus Multrum Komposttoilettenanlagen - Funktionsprinzipien und Reinigungswirkung

Das Sammelbecken im Boden des Kompostiertanks erreicht am Ende eine bereits stabile, geruchlose, salzige Lösung.

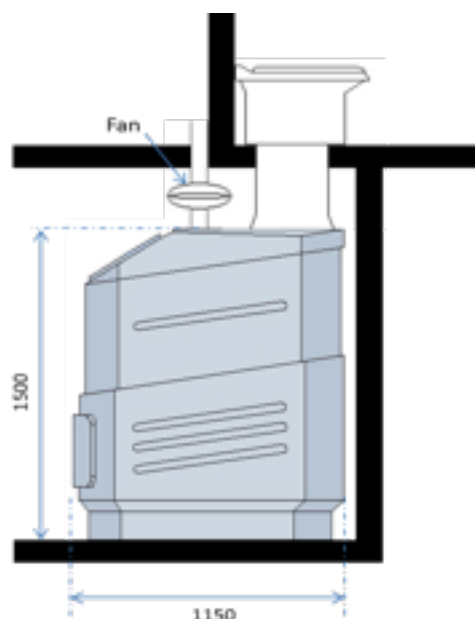
Diese eignet sich durch ihren hohen Stickstoffgehalt als Dünger für Rasen, Bäume und Blumen. Die Flüssigkeit sollte vor dem Gebrauch mit Wasser verdünnt werden. Das Sickerwasser ist biologisch stabil, unbedenklich handhabbar und kann bei Bedarf gelagert werden. Der Kompostiertank ist monolithisch aus PE-Kunststoff gefertigt und dicht.

Entnahme erfolgt über einen Auslasshahn am Boden des Behälters. Mit einer festen Schlauchverbindung kann man die Kompostflüssigkeit auch auf einen weiteren geschlossenen Sammelbehälter führen und bei Bedarf transportieren und einer Verwertung zuführen.

Ventilation

Die Anlage ist üblicherweise so aufgebaut, dass die Toiletten sich direkt über dem Kompostierbehälter befinden und über ein weites Fallrohr direkt in diesen gelangen. So wird kein Wasser benötigt und es entsteht folglich auch kein Abwasser. Die Stoffströme bleiben konzentriert und aerob durch den oben beschriebenen Aufbau der Anlage und wegen dem biologisch aktiven Filterbett.

Durch die Sitztoilette wird mithilfe einer passiv oder aktiv-elektrisch ausgeführten Entlüftung des Behälters ein stetiger Luftstrom durch die Kompostkammer gelenkt. Dieser Luftstrom verhindert schlechten Geruch im Badezimmer, reguliert die Feuchte im Behälter und versorgt den Prozess der Kompostierung mit Sauerstoff.



Krankheitserreger

Potentiell ansteckende und krankheitserregende Organismen in Fäkalien und Urin werden im Zuge der Kompostierung von den Bodenbakterien und anderen Organismen vernichtet.

Die Flüssigkeit wird bei dem Prozess mit Stickstoff angereichert. Das Endprodukt ist eine bräunliche Flüssigkeit, die frei von Krankheitserregern ist. Sie ist reich an Ammoniumnitrit und Ammoniumnitrat, und sie riecht leicht erdig.

Clivus Multrum hat im Laufe der Jahre Proben aus verschiedenen Installationen untersucht (siehe nachfolgende [Testergebnisse](#) welche von Proben, die der Clivus-Multrum-Installation in Susedalen, Schweden, an der Autobahn E6 entnommen wurden. Die den Ergebnissen zugrundeliegenden Proben wurden am 3. Februar 2011 bzw. 7. Dezember 2010 entnommen.).

Fazit

Die *Clivus Multrum* Komposttoiletten vermeiden die Produktion schädlicher Fäkalabwässer, bieten ein günstiges Milieu für den effektiven und hygienischen Abbau von Urin und Fäzes, so dass diese schließlich wieder unproblematisch und umweltfreundlich in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können. Sie stellen eine günstige Sanitäroption dar, für alle Situationen und Orte an denen die übliche Kanalisation bzw. Behandlung von (Fäkal-)Abwässern ausgeschlossen bzw. nicht sinnvoll ist.

Weitere Informationen auch über die Website in der Fußzeile.

Clivus Multrum Komposttoilettenanlagen - Funktionsprinzipien und Reinigungswirkung

weiterführende Fachliteratur: Wolfgang Berger (Hg.) „Komposttoiletten - Sanitärtechnik ohne Wasser“ ,



Analysrapport


+ Lindström Torbjörn
Älberga Boställe
611 90 Älberga

Journalnr	KSY000S21-10	Sida 1 (1)
Kundnr	8491776-1775034	
Provtyp	Naturgödsel	
	Provet ankom	2010-12-07
	Analysrapport klar	2010-12-10
Provets märkning	Clivus Susedalen	

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Torrsubstans	1.3	%		SS 028113	KFA
Totalkväve (Kjeldahl)	4.6	kg/ton	± 10 %	mod NMKL nr 6, Kjeltec	KFA
Ammoniumkväve (Kjeldahl)	4.3	kg/ton		KLK 65:1	KFA
Fosfor P	0.35	kg/ton		SS028150-2	KFA
Kalium K	2.1	kg/ton		SS028150-2	KFA
Magnesium Mg	<0.04	kg/ton		SS028150-2	KFA


Eike Brönström
Rapportansvarig

Staufen bei Freiburg 2008




Analysrapport

+ Lindström Torbjörn
Älberga Boställe
611 90 Älberga

Journalnr	E8004558-11	Sida 1 (1)
Kundnr	8491776-1796245	
Provtyp	Egenkontroll av livsmedel	
Anledning till provtagning	Egenkontroll	Provet ankom
Produkt/Varuslag	Urin	Analyserna påbörjades
		Analysrapport klar
Provets märkning	Clivus-Susedalen	
	2011-02-03	2011-02-03
		2011-02-15

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Num	Metod/ref.	Ort
pH	8.7					
Koliforma bakterier 37°C	<1.0	log cfu/g	<10		NMKL 44, 2004	
Koliforma bakterier 44°C	<1.0	log cfu/g	<10		NMKL 125 2005	
Escherichia coli	<1.0	log cfu/g	<10		3M Petrifilm	
Enterokocker	<1.0	log cfu/g	<10		NMKL 68, 2004	
Clostridium perfringens	<1.0	log cfu/g	<10		NMKL 95, 2009	


Katrin Peterson
Mikrobiologisk undersökare

Wolfgang Hoffmann, TC-Vertrieb - Ihr Komposttoiletten-Spezialist - Importeur und Vertriebspartner für:
SEPARETT AB, Schweden CLIVUS MULTRUM AB, Schweden BIOLAN / Novarbo OY, Finnland
Mittelweg 1 , DE - 37217 Witzenhausen www.komposttoilette.org