

KREISLÄUFE SCHLIESSEN

Trockentrenntoiletten

- TTC's

- kein Wasserverbrauch
- kein Abwasser
- kein Stromanschluß
- keine Zusatzstoffe
- keine Toilettengerüche
- wartungsfrei (GOLDGRUBE[®])
- hygienisch
- einfache Benutzung
- geringer Reinigungsbedarf
- vielseitig einsetzbar
- einfache Reinigung des verbleibenden Grauwassers
- getrennte Lagerung von Urin + Fäzes, kein Ammoniakgeruch



HOLZAPFEL+KONSORTEN

GmbH & Co. KG

Alternative Abwasser- und Sanitärsysteme

Braugasse 1 | 99425 Weimar | Tel. 036 43/49 55 17 | Fax 77 36 212

www.holzapfel-konsorten.de | info@holzapfel-konsorten.de

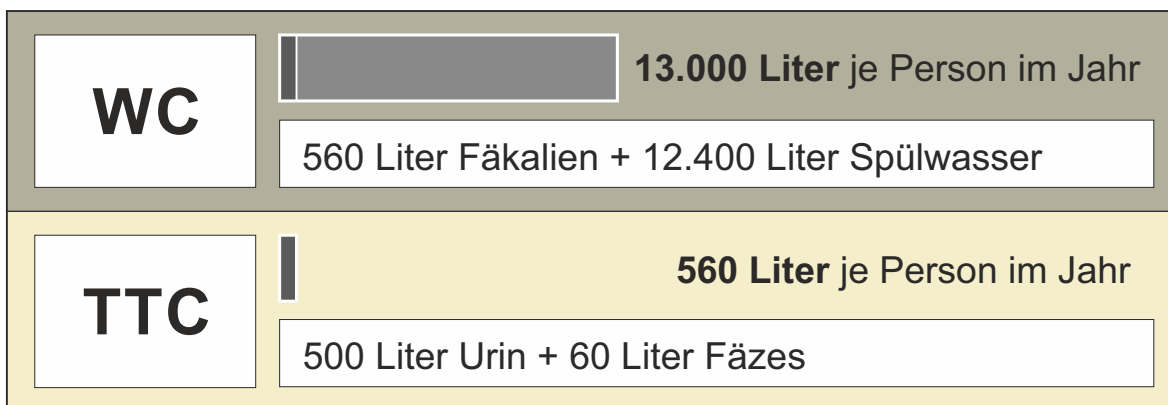
Die Sache an sich ... Als auf der Erde vor vielen Jahren die Lebewesen aus dem Wasser das Land besiedelten, war damit eine wichtige Veränderung verbunden - die Trennung der Ausscheidungen in flüssig und fest - Urin und Kot (Fäzes). Ein Mensch scheidet im Jahr etwa **500 Liter Urin** und **50 Kilogramm Fäzes** getrennt aus. Dies entspricht 1,5 Liter Urin und 140 Gramm Fäzes am Tag. Urin ist steril und enthält große Mengen Nährstoffe. Er kann zur Mineraldüngerproduktion genutzt werden. Fäzes bestehen aus energie- und kohlenstoffreichen, organischen Stoffen. Sie können zur Kompost- und TerraPreta-Produktion, zur Energieerzeugung über Biogas oder Verkohlung (Pyrolyse, HTC) genutzt werden.

- TOILETTEN Arten
- **TROCKENTOILETTE - TC** wasserlos - die älteste Toilettenbauart ist das Plums klo
 - **WASSERTOILETTE - WC** Spülwasser - wird seit etwa 150 Jahren installiert und gilt als hygienische Lösung
 - **VAKUUMTOILETTE - VC** Unterdruck Luft-Wasser-Spülung - werden in Verkehrsmitteln eingesetzt

Trenn-TOILETTEN Bei Trenntoiletten werden/bleiben Urin und Fäzes getrennt (No-Mix- oder Separationstoiletten). Unterscheidung nach Art des Transportmittels für die Fäzes

- **TrockenTrenntoilette - TTC**
- WasserTrenntoilette - WTC
- VakuumTrenntoilette - VTC

Vergleich WC-TTC



Trocken-Trenn-TOILETTEN



Die Trennung in Urin und Fäzes ist die Grundlage für die getrennte Sammlung und Nutzung der Stoffe. Der Urin wird getrennt und fließt über den Urinablauf in den Urintank/Behälter. Diese Trennung funktioniert von selbst, einzige Bedingung ist die normale sitzende Benutzung, deshalb urinieren auch Männer sitzend. Wasserlose Urinale können zusätzlich installiert werden. Die Fäzes gelangen über das Fallrohr in den Fäzessammelbehälter. Eine Reinigung nach der Benutzung ist selten notwendig und wird mit einer normalen nassen Toilettenbürste, die in einem kleinen Wassergefäß steht, durchgeführt.

geruchsfrei Unsere Trockentrenntoiletten werden durch einen kleinen Ventilator (~0,5 Watt) entlüftet. Dieser erzeugt eine geringe Luftbewegung in die Toilette, damit kommt aus dem Toilettenstuhl keine Luft und folglich kein Geruch. Diese Luftströmung ist nicht wahrnehmbar, aber wirkungsvoll – die TTC's sind **geruchsfrei**. Das Entlüftungrohr mit 7,5 cm Durchmesser wird nach außen geführt.

TTC-Bauarten Da kein Transportmittel (Wasser) für die Fäzes genutzt wird, befindet sich die Fäzessammlung immer senkrecht unter dem Toilettenstuhl. Die Bauarten unterscheiden sich nach dem Ort und der Größe der Lagerung der Fäzes. Die Urinlagerung erfolgt separat in Behältern und Tanks unterschiedlicher Größe, je nach Benutzungshäufigkeit. TTC- Bauarten nach Standort Fäzesbehälter - Fäzesbehältervolumen - Modelle

- **TTC mit Sammelbehälter**
Der Fäzessammelbehälter befindet sich
 - im Toilettenstuhl ▷ Volumen 30 Liter ▷ TTC-HOLZ, TTC-SEPRETT
 - unter dem Toilettenstuhl ▷ Volumen 30-120 Liter ▷ TTC-MINERAL
- **TTC-System GOLDGRUBE®**
Der kombinierte Fäzes-Urin-Sammeltank befindet sich unter dem Toilettenstuhl ▷ Fäzesvolumen 50 - 500 Liter ▷ TTC-MINERAL

TTC-Modelle Die Modelle unterscheiden sich in Konstruktion, Material und Einsatzmöglichkeiten. TTC-HOLZ und -SEPRETT sind Bauarten mit Sammelbehälter, das TTC-MINERAL ist universell für beide Bauarten geeignet.



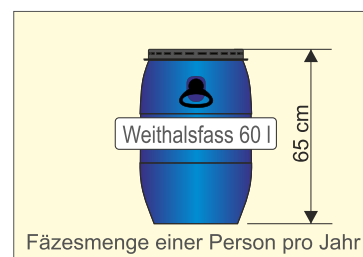
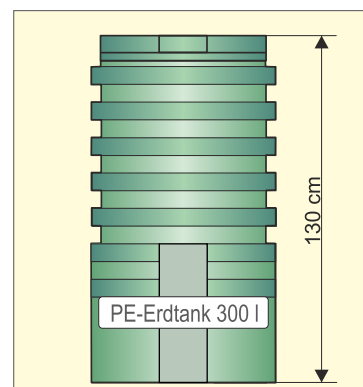
Detailinformationen zu den Modellen siehe Infoseiten TTC-HOLZ, TTC-SEPRETT, TTC-MINERAL

Lagerung von Urin + Fäzes

Je nach TTC-Bauart und TTC-Modell ergeben sich für Urin + Fäzes verschiedene Lagerungen:

- TTC-Sammelbehälter; Modelle HOLZ + SEPRETT ein 30 Liter Fäzessammelbehälter befindet sich im Toilettenstuhl (für eine Person 4 - 6 Wochen ausreichend) der Sammelbehälter wird in ein 60 (120) Liter Weithalsfaß entleert der Urin fließt in einen separaten Behälter (Kanister, Tank ...)
- TTC-Sammelbehälter; Modell MINERAL ein 30-120 Liter Weithalsfaß befindet sich unter dem Toilettenstuhl der Urin fließt in einen separaten Behälter (Kanister, Tank ...)
- TTC-System GOLDGRUBE®; Modell MINERAL die GOLDGRUBE® befindet sich unter dem Toilettenstuhl, in dieser werden Urin + Fäzes getrennt gelagert

Fäzes können maximal zwei Jahre gelagert werden. Durch Zugabe von milchsäurebildenden Mikroorganismen kann die Lagerung frei von Fäkalgerüchen erfolgen. Die Zusatzstoffe befinden sich in der Entwicklung.



Abfuhr Entsorgung

Urin und Fäzes können von allen TTC-Bauarten und Modelle abgefahren (entsorgt) werden. Das TTC-System GOLDGRUBE® kann nur durch Saugfahrzeuge (Vakuumentorgung) entleert werden. TTCs mit Sammelbehälter können abgesaugt bzw. gepumpt (Urin) oder durch den Austausch der Weithalsfässer entsorgt werden.

Nutzung

Fäzes können praktisch zur Biogaserzeugung, Kompost-, TerraPreta und Biokohle Herstellung genutzt werden. Aus Urin kann Struvit (Magnesium-Ammonium-Phosphat-Dünger) gewonnen werden. Urin und Fäzes besitzen ein hohes Wertschöpfungspotential. Die Etablierung dieser Entsorgungs- und Nutzungsstrukturen ist eine Frage der Zeit und der anfallenden Mengen - der installierten TTCs. Zur Zeit stehen einerseits rechtliche Hindernisse der Nutzung entgegen und andererseits wird intensiv an der Nutzung der Stoffe geforscht. Die Nutzung der Stoffe wird sich positiv auf die Abfuhrkosten auswirken.

Eigennutzung

Für die Eigennutzung von Urin und Fäzes sind TTC's mit **Sammelbehälter** geeignet.

Urin als Dünger ist so einzusetzen, daß die Nährstoffe von den Pflanzen vollständig aufgenommen werden. Das ist nur bei einer Biomasseentnahme (Ernte) möglich. Als maximale Ausbringung für Urin wird ein Liter je Quadratmeter im Jahr, in mindestens zwei Gaben, ohne Zusatzdüngung empfohlen. Das heißt pro Person sind 500 m² Nutzfläche notwendig. Ein trockener, kohlenstoffhaltiger Komposthaufen kann große Mengen Urin aufnehmen, dabei wird durch den hohen Stickstoffgehalt die Kompostierung gefördert.

Zur Verringerung der Geruchsbildung kann der Urin mit Wasser verdünnt werden. Urin kann durch Verunreinigungen Fäkalkeime enthalten und soll mindestens vier Wochen vor der Ernte nicht ausgebracht werden.

Fäzes können unter reichlicher Zugabe von organischen Strukturstoffen (Garten/Holzhacksel, Rindenmulch, Stroh, Laub) in einem Gartenkomposter kompostiert werden. Nach ein bis zwei Jahren hat sich das Volumen auf ca. 20 % verringert und die Fäzes sind zu Humus zersetzt. Die Zeit bis zur Nutzung des fertigen Kompostes soll drei Jahre nicht unterschreiten. Die Ausbringung auf Grünflächen ist unbedenklich, bei Gemüseanbau sollte der Kompost im Herbst in den Boden eingearbeitet werden.

Auch hier existieren keine verbindlichen Bestimmungen oder Regelungen.

Einbau Beispiele Die Einbaumöglichkeiten von TTC's sind vielfältig. Entsprechend der Nutzungshäufigkeit werden die Behältervolumen ausgewählt. Garten-, Wochenend-, Ferien-, Boots- und Wohn- und Gewerbegebäude, Gaststätten, Herbergen können mit ein oder mehreren Toiletten und der optimalen Behältergröße ausgestattet werden.

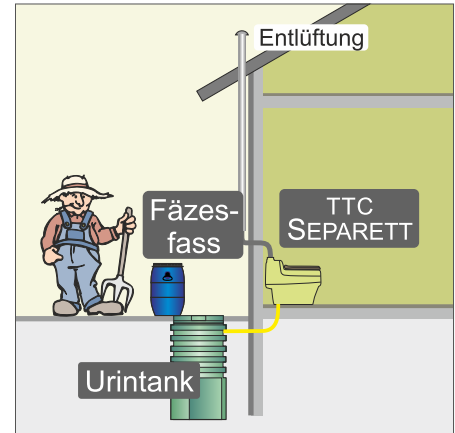
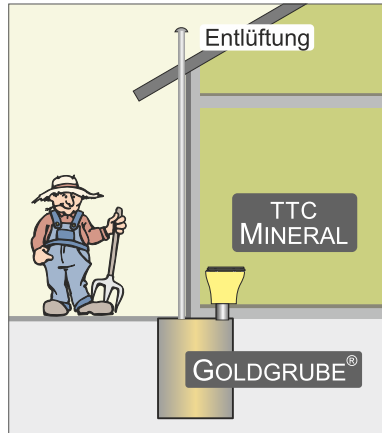
Die Einbaubeispiele unterscheiden sich in:

- Gebäude ohne oder mit Keller
- TTC-System GOLDGRUBE® oder TTC mit Sammelbehälter

ohne Keller

Bei einem Neubau kann die GOLDGRUBE® unter die Bodenplatte eingebaut werden. Die Entnahme der Fäkalien kann außerhalb des Gebäudes erfolgen.

Das TTC mit Sammelbehälter ist eine kostengünstige Variante, geeignet z.B. bei Freizeitgebäuden. Die Installation ist einfach, es wird das TTC-HOLZ oder das TTC-SEPARETT genutzt.



mit Keller

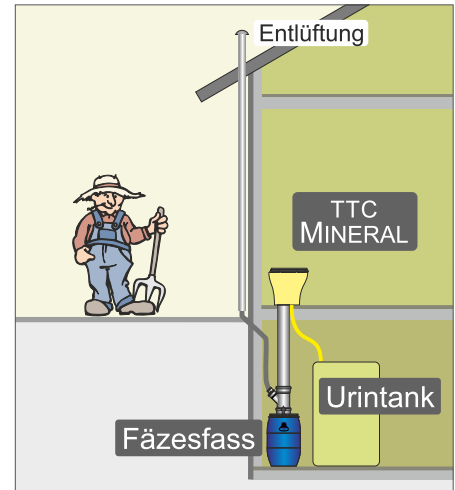
Bei vorhandenem oder geplantem Kellerraum ist mit geringem Aufwand das TTC-MINERAL mit Fäzesfass und Urintank installierbar.

Auch hier sind alle Nutzungszahlen vom Wochenendhaus bis zum Mehrfamilienwohnhaus möglich.

Mehrere Stockwerke sind erschließbar, dabei müssen die Fallrohre immer senkrecht verlaufen. Folglich ist für jedes TTC-MINERAL ein Fäzesfass notwendig.

Als Urintanks sind unterschiedliche zugelassene Tanks verfügbar. Bei mehreren Toiletten ist ein Urintank ausreichend.

**Ein 60 Liter Weithalsfass ist für die Fäzeslagerung einer Person für ein Jahr ausreichend!
Größere Fässer sind möglich.**



Abwasser

Durch die Nutzung von TTC's im Wohnungsbereich verringert sich der Wasserverbrauch und der Abwasseranfall um 25-30%. Das verbleibende Abwasser - Grauwasser - aus Küche und Bad ist fäkalienfrei. Es enthält kaum problematische Stoffe, die Grauwasserreinigung ist einfach, kostengünstig und zu hoher Qualität möglich.

weitere Einsatzbereiche

Der Einsatz von TTC's mit Abfuhr der Fäkalien ist in sensiblen Gebieten (Landschafts-, Natur-, Trinkwasserschutzgebieten) und bei erhöhten Anforderungen an die Abwasserbehandlung die optimale Lösung.

Das TTC-System GOLDGRUBE® ist für öffentliche Nutzungen, wie Toilettenhäuser, Toilettenanlagen, Ausflugs-gaststätten usw., geeignet.