

Fachkraft-Anleitung

Kreislauf-Toilette

Modell „Green-Line“



Entwurf Dokument
für den internen Gebrauch

Für: Planer, Installateure

Ziel: Unterstützung bei Planung und Auslegung, Installation und Betrieb

Generelle Hinweise:

Gesetze, Verordnungen und Normen zu Anlagen-Bau / Betrieb / Verwertung sind nicht Gegenstand dieser Dokumentation und deren Einhaltung müssen separat geprüft werden. Es ist auch möglich, dass Teile dieser Dokumentation den bei Ihnen gültigen Anforderungen widersprechen. Bei individuellen Fragen in diesen Zusammenhang stehen wir gerne zur Verfügung!

Inhaltsangabe:

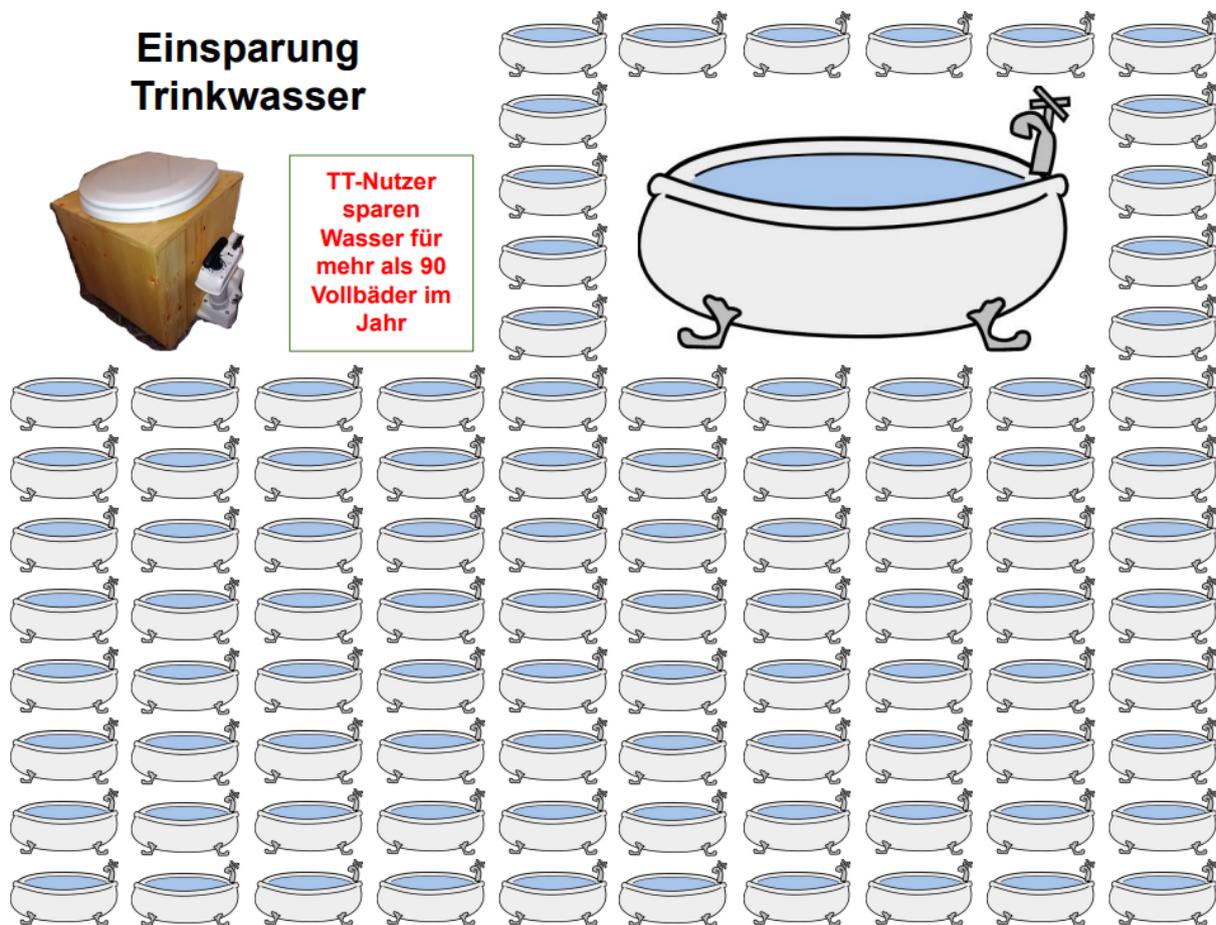
1) Grundlagen zur ZeitenWende bzw. Sanitärwende.....	Seite 3
2) Grundlagen zur Technik.....	Seite 6
3) Funktion und Aufbau der Kreislauf-Toilette.....	Seite 9
4) Komponenten der Kreislauf-Toilette.....	Seite 11
5) Anforderungen Planung.....	Seite 16
6) Installation der Toilette.....	Seite 19
7) Benutzung der Toilette.....	Seite 19
8) Vorgehen bei Urlaub bzw. Nutzerpause.....	Seite 19
9) Wartungsarbeiten.....	Seite 20
10) Revision.....	Seite 20
11) FAQ / Fehlerbehebung.....	Seite 20
12) Prüfung Konzept / Begleitung Betrieb / Kontakt.....	Seite 20

1) Grundlagen zur ZeitenWende bzw. Sanitärwende

1a) Wasserlose Toiletten?

Klassische Spültoiletten verbrauchen viel Trinkwasser. Etwa 1/3 unseres Wasserverbrauchs in Höhe von etwa 15.000 Litern pro Person und Jahr wird nur dafür eingesetzt.

Durch den Einsatz von „Wasserlosen Toiletten“ können wir einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz leisten. Jeder von uns kann so Wasser für mehr als 90 Vollbäder einsparen – jedes Jahr!



Viel Trinkwasser
verdünnt unsere
„verdauten
Lebensmittel“
Transportrate 3-4%

1b) Energie sparen?

Unsere „verdauten Lebensmittel“ enthalten wertvolle Nährstoffe. Diese werden bei „wasserlosen Toiletten“ erhalten. Sie können einfach hygienisiert werden und dann wieder Pflanzen als Dünger dienen.

Durch den Einsatz dieses natürlichen Düngers kann Kunstdünger substituiert werden. Kunstdünger (reaktiver Stickstoff N) wird sonst als Alternative sehr energieintensiv aus fossilem Erdgas erzeugt und ist klimaschädlich (ca. 2,4% der weltweiten Treibhaus-Emissionen bzw. 1-2% des weltweiten Energieverbrauchs).

Wenn „verdaute Lebensmittel“ nicht mit Wasser verdünnt werden, entfällt auch der Reinigungsaufwand für das Abwasser und die Aufbereitung des Leitungswassers. Weltweit liegt alleine dafür das Einsparpotenzial bei etwa 3% des Energieverbrauchs.

Deutlich wird das Potenzial für eine Senkung des Energieverbrauchs durch Kreislaufwirtschaft mit „wasserlosen Toiletten“ daran, wenn man den internationalen Flugverkehr als Vergleich hinzuzieht.

Weltweiter Energieverbrauch 2019



Flugverkehr (Fracht + Passagiere) **3,84%**

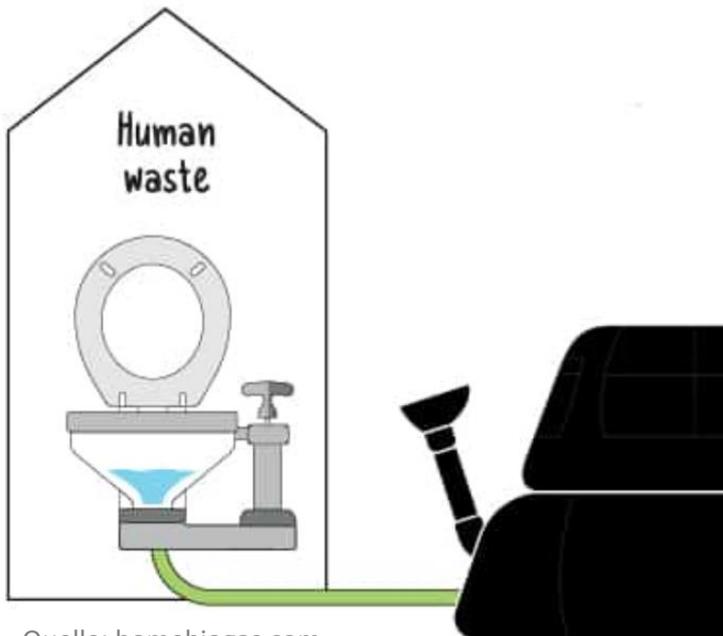


Kunstdünger **N** aus Erdgas
1-2%, Wasserreinigung und
Aufbereitung 3%. Bis zu **5%**

Sanitärwende mit geschlossenen Kreisläufen hat Potenzial

1c) Energetische Nutzung?

In „verdauten Lebensmitteln“ und in Bioabfällen aus dem Haushalt steckt energetisches Potenzial.



Quelle: homebiogas.com

Etwa 300kWh (Kilo-Watt-Stunden) können je Nutzer und Jahr gewonnen werden. Anschließend können die Stoffe als Dünger wieder in den gärtnerischen Kreislauf gebracht werden.

Mikroorganismen erzeugen Bio-Methan. Dieses lässt sich speichern und kann dann zum Kochen oder Heizen verwendet werden.

Es gibt Anbieter von kleinen Biogasanlagen als Komplettset. Diese funktionieren gut, wenn sie in einer warmen bzw. geschützten Umgebung aufgebaut werden.

Eine Anbieterin aus Deutschland ist Katrin Pütz. Link: <https://be-nrg.com/our-products/>

Ein Anbieter aus Israel ist homebiogas. Link: <https://www.homebiogas.com/product/bio-toilet-kit/>

1d) Einsatz in der Landwirtschaft?

Der Mensch war schon immer Teil eines fortlaufenden Nährstoffkreislaufes. Dieses Bewusstsein ist leider verloren gegangen, was zusehends zum Problem wird.



Bildquelle: Pixabay

Böden verarmen und verlieren an Fruchtbarkeit, Kohlenstoff wird nicht gespeichert, sondern entweicht in die Luft...

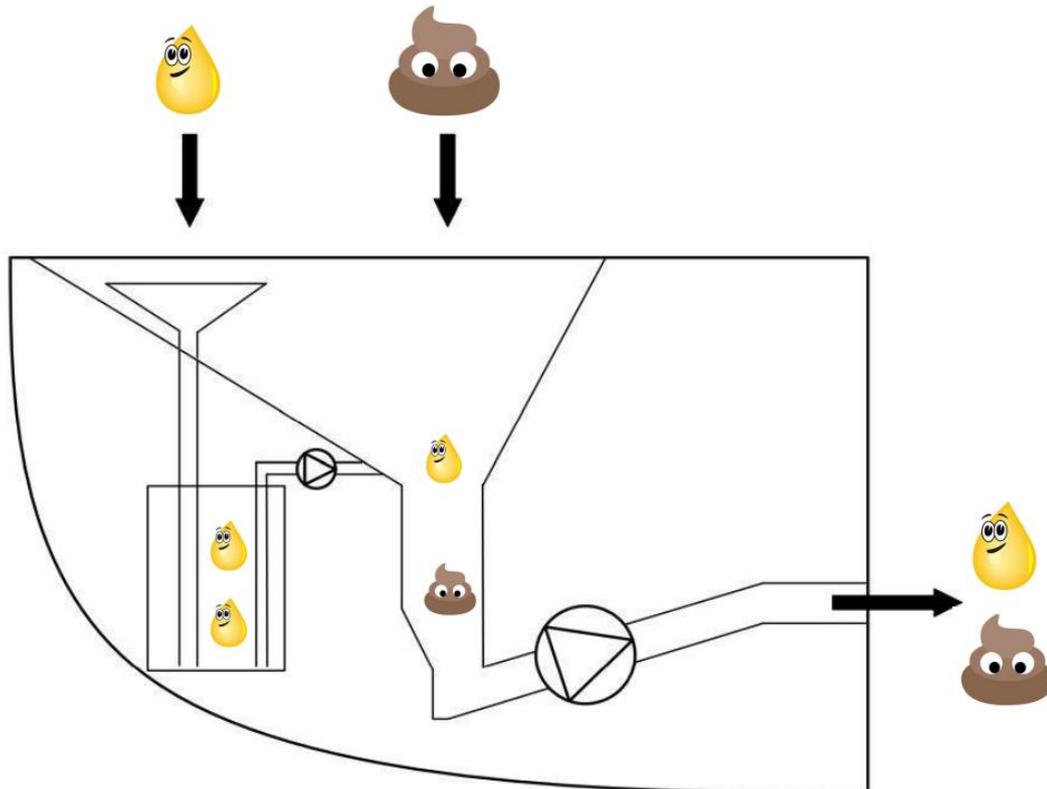
Landwirten wurde der natürliche Dünger („verdauten Lebensmittel“) entzogen und sie wurden in die Abhängigkeit von zugekauften Düngemitteln gedrängt.

Fazit: Ja, unsere „verdauten Lebensmittel“ werden nach der Hygienisierung dringend im Garten und in der Landwirtschaft gebraucht!

2) Grundlagen zur Technik

2a) Merkmale der „Kreislauf-Toilette“

Die „Kreislauf-Toilette“ funktioniert wasserlos und wird „im Sitzen“ benutzt. Urin (Pippi) und „großes Geschäft“ (Fäzes) fallen anatomisch bedingt an unterschiedlichen Stellen an. Die Toilette hat eine Spülung mit Flüssigkeit. Gespült wird die Toilette nur nach dem „großen Geschäft“.



Der Urin wird separat abgeschieden und in einem „Urinspeicher“ gesammelt. Dort wird der Urin durch biologische Zusätze zu Spülmittel aufbereitet. Nach einem „großen Geschäft“ wird über eine Pumpe aus dem „Urinspeicher“ Spülflüssigkeit entnommen und die Oberflächen der Schüssel gespült.

Anschließend werden die Toiletteninhalte über eine zweite Pumpe aus der Toilette gepumpt. Die Toiletteninhalte werden meist außerhalb des Objektes an einem definierten Ort gesammelt.

2b) Unterschied Trenn-Toilette und Kreislauf-Toilette

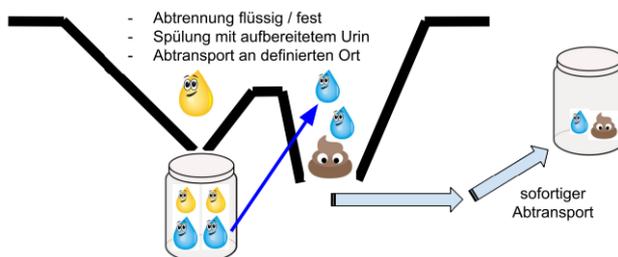
Trenn-Toiletten sind wasserlos und relativ weit verbreitet. Diese werden meist im Außenbereich (Camping, Garten, Festen, ...) eingesetzt. Sie verfügen über einen Trenn-Einsatz um den Urin und das „große Geschäft“ getrennt zu sammeln. Nach dem Toilettengang wird mit „Einstreu“ alles

Trenn-Toilette (in Wohnhäusern selten)



abgestreut. Die Sammelbehälter sind meist direkt unter der Toilette und offen zum Aufstellraum. Oft mit Abluftsystem. Zyklisch werden die Sammelbehälter aus der Toilette entnommen und außerhalb kompostiert.

Kreislauf-Toilette (für Indoor geeignet)



Die Kreislauf-Toilette verfügt über einen optisch ähnlichen Trenn-Einsatz, ist aber für eine Aufstellung „Indoor“ geeignet. Sie verfügen zusätzlich über eine Toiletten-Spülung mit Spülflüssigkeit. Auf „Einstreu“ wird komplett verzichtet. Die Toiletteninhalte werden nach dem „großen Geschäft“ aus der Toilette abgepumpt und außerhalb gelagert. Die Toilette arbeitet komplett „wasserlos“, da der aufbereitete Urin als Spülmittel eingesetzt wird.

2c) Anschlüsse Kreislauf-Toilette

Anschluss der Kreislauf-Toilette

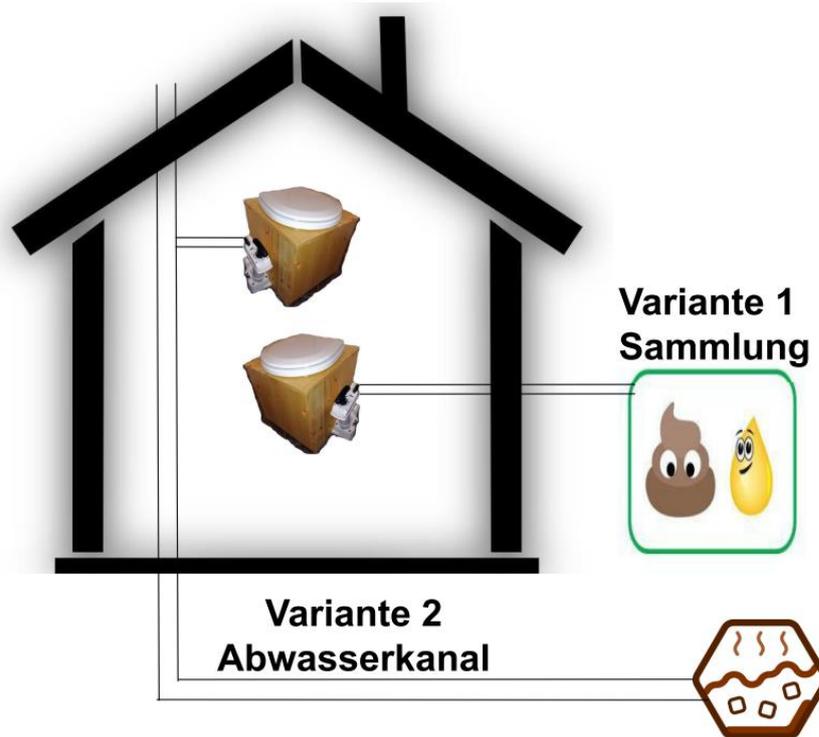


Es wird nur **ein einziger Anschluss** benötigt. Es handelt sich um eine Leitung mit 32mm Außendurchmesser, über welche die Toiletteninhalte weggepumpt werden.

Es wird keine Abluft-Leitung benötigt, da sich bei Benutzung nach Herstellervorgaben keine Gerüche

konzentrieren. Es werden kein Stromanschluss und natürlich auch kein Wasseranschluss benötigt. Jedoch ist es natürlich sinnvoll, wenn im weiteren Umfeld eine Waschmöglichkeit bzw. ein Wasseranschluss vorhanden ist.

2d) Sammlung der Toiletteninhalte oder Einleitung Kanal?



Die Toiletten-Inhalte werden entweder an einem definierten Ort gesammelt (Variante 1) oder in den vorhandenen Abwasserkanal eingeleitet (Variante 2).

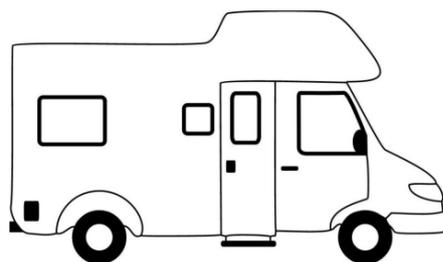
Eine Einleitung in den Kanal (Variante 2) kann dann sinnvoll sein, wenn die „verdauten Lebensmittel“ mit kritischen Medikamentenrückständen kontaminiert sein könnten, oder vor Ort noch keine Verwertungsmöglichkeit gegeben ist.

2e) Einsatzfelder Kreislauf-Toilette

Einsatzfelder der Kreislauf-Toilette



Objekte



Mobile Anwendung



Notfall

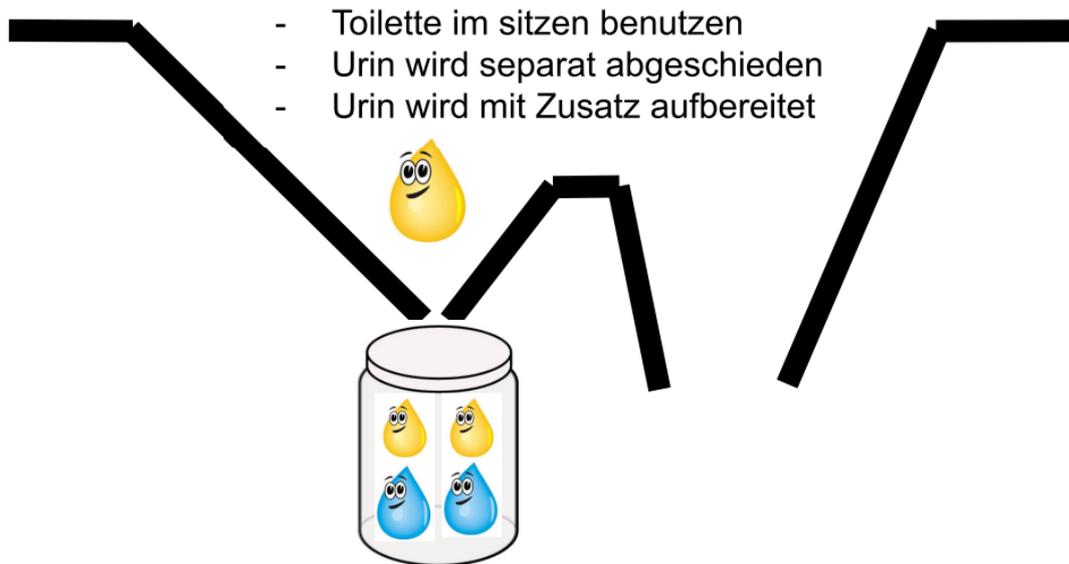
Es gibt viele Einsatzfelder für die Kreislauf-Toilette. Das wichtigste Feld sind die Objekte/Häuser, da hier etwa 95% der Toilettengänge erfolgen.

Aber auch bei den mobilen Anwendungen (Caravan/Camping...) gibt es klare Vorteile im Hinblick auf Autarkie und Standzeit. Auch Notfall-Anwendungen sind möglich (z.B. auf Quarantänestationen ohne Abwasser, Katastrophen mit Zusammenbruch der Wasser- und Abwasserversorgung....).

3) Funktion und Aufbau der „Kreislauf-Toilette“

3a) Urin abscheiden und Sammlung

Urin abscheiden und sammeln

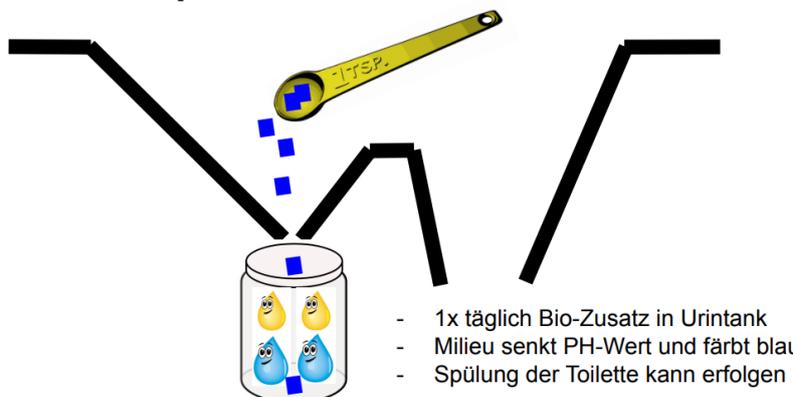


Die Toilette wird grundsätzlich im Sitzen benutzt. Entsprechend fällt der Urin in einem bestimmten Bereich an und wird abgeschieden.

Der Urin wird unter Luftabschluss gesammelt. Einmal täglich wird ein biologischer Zusatz zugegeben, der den Urin zu einer blauen Spülflüssigkeit aufbereitet.

3b) Aufbereitung Urin als Spülmittel

Urin zu Spülmittel aufbereiten



In Abhängigkeit der Anzahl an Toiletten-Nutzern wird einmal täglich über den Messlöffel die entsprechende Menge an Bio-Zusatz dem Urintank zugegeben.

Im anaeroben Urintank entsteht ein spezielles Milieu, der PH-Wert sinkt und die Flüssigkeit

verfärbt sich leicht blau. Beim Spülvorgang wird dann dieser aufbereitete Urin als Spülmittel eingesetzt.

3c) Spülen der Toilette

Die Toilette verfügt über eine manuelle Fußpumpe am Boden. Über diese wird Spülmittel vom Urintank zur Spüldüse im hinteren Bereich der Toilette gepumpt.

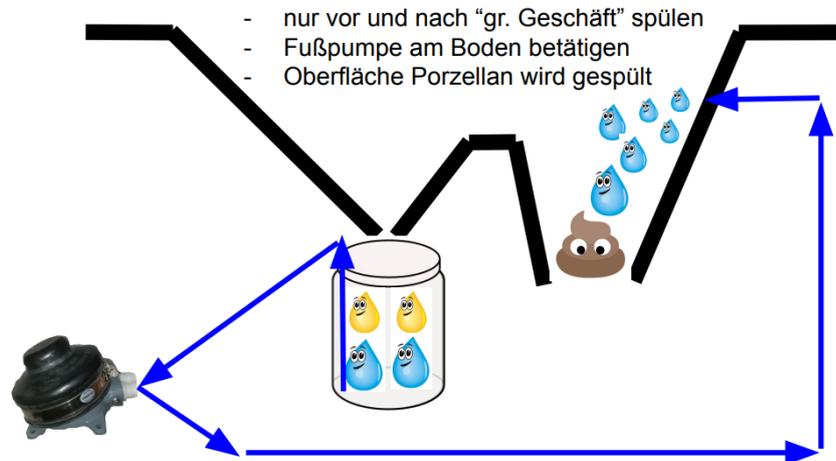
Generell ist ein Spülen der Toilette nur im Zusammenhang mit einem „großen Geschäft“ vorgesehen.

Bei Bedarf kann vor dem „großen Geschäft“ etwas Spülmittel gepumpt werden, wenn die Flüssigkeitsvorlage im hinteren Bereich nicht bis nahe an den weißen Rand reicht. Andernfalls kann es leichter zu Verschmutzungen der Porzellan-Oberfläche oder des Absaugbereiches kommen.

Nach dem „großen Geschäft“ wird solange gepumpt, bis die Porzellan-Oberfläche sauber ist und das Toilettenpapier (falls verwendet) mit Flüssigkeit weitgehend überspült wurde.

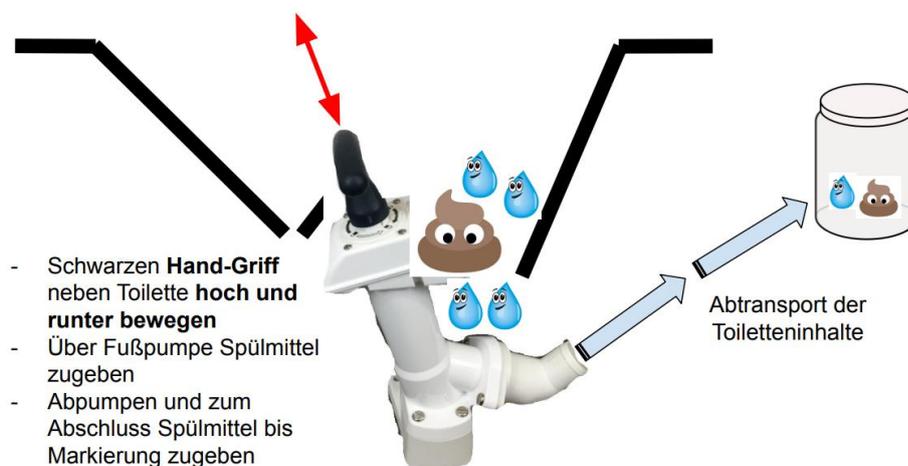
Hinweis: Im hinteren Bereich darf keinesfalls so viel Spülmittel eingebracht werden, dass der Absaugbereich komplett gefüllt wird und das Spülmittel nach vorne in den Urinablauf fließt!!

Spülen der Toilette



3d) Abpumpen der Toiletteninhalte

Abpumpen der Toilette (nach „großem Geschäft“)



Über den schwarzen Hand-Griff neben der Toilette werden alle Toiletteninhalte abgepumpt.

Ist der Absaugbereich leer, wird über die Fußpumpe nochmal Spülmittel eingebracht (siehe 3c) und erneut abgepumpt.

Zum Abschluss wird Spülmittel in den Absaugbereich eingebracht, bis dort eine passende Flüssigkeitsvorlage vorhanden ist (etwa bis zum weißen Rand der Porzellanschüssel).

4) Komponenten der Kreislauf-Toilette

4a) Porzellan-Schüssel mit Spüldüse

Die Kreislauf-Toilette verfügt über eine hochwertige Porzellan-Schüssel mit langlebiger und glatter Oberfläche.

Im hinteren Bereich ist ein rundes Loch mit 27mm Durchmesser in die Schüssel eingelassen. Darin wird dann die Spüldüse fixiert.

Der Absaugbereich der Schüssel hat von unten einen runden Stutzen mit Außendurchmesser von 75mm. In der Kreislauf-Toilette ist ein Übergang auf 50mm auf die Einheit zum Abpumpen der Toiletteninhalte verbaut. Alternativ kann hier bei Bedarf aber auch ein 75mm Standard-Abwasserrohr direkt angeschlossen werden.

Porzellan-Schüssel mit Spüldüse



Spüldüse, überspült beim Betätigen der Fußpumpe die Oberflächen

Absaugbereich, mit korrekter Flüssigkeitsvorlage etwa 2cm unter dem weißen Rand

Urinabscheider, kann bei Bedarf mit Sieb vor Fehlwürfen geschützt werden

Vorne in der Schüssel ist der Urinabscheider. Von unten handelt es sich um einen runden Stutzen mit Außendurchmesser 40mm. Auf den Stutzen wird dann von unten der Urinspeicher mit Tauchrohr aufgesteckt.

4b) Kasten + manuelle Absaugpumpe

Die Toilettentechnik ist in einen Holzkasten aus Naturholz integriert (Leimholz 18mm, geölt und gewachst).

Maße Holzkasten ohne Anbauteile in cm:
39 (L) x 36 (B) x 40 (H)

Oben ist zentrisch über der Schüssel ein weißer Klodeckel mit Brille montiert.

Rechts neben dem Holzkasten ist die manuelle Absaugpumpe zu sehen. Über diese werden die Toiletteninhalte abtransportiert.



Absaugpumpe und Holzkasten sind miteinander verschraubt. Die Absaugpumpe kann zusätzlich auf dem Boden fixiert werden. Die Absaugpumpe ragt seitlich etwa 11cm raus und ist knapp 35cm hoch. Von oben muss der Bereich gut zugänglich sein, da der Hand-Griff mit Stange beim Abpumpen etwa 20cm nach oben ausgezogen wird.

Die Anschlüsse zur Fußpumpe und die zugehörigen Schläuche werden links auf der Seite herausgeführt. Die Fußpumpe wird links vorne oder seitlich bei der Toilette angeordnet und auf den Boden gestellt.

4c) Urinspeicher + manuelle Spülpumpe



Der Urinspeicher verfügt über ein Tauchrohr mit 40mm Muffe. Die Muffe wird bei der Porzellan-Schüssel aufgesteckt.

Über das Tauchrohr wird Urin bis unter den Flüssigkeitsstand im Urinspeicher unter Luftabschluss eingeleitet. Es besteht eine minimale Kontaktfläche zur Atmosphäre.

Im leeren Zustand sollte im Urinspeicher kein Luftpolster enthalten sein. Der Urinspeicher ist aus zweilagigem diffusionsdichtem Kunststoff ausgeführt. Es bildet sich im Urinspeicher ein nahezu anaerobes Milieu.

Der Urinspeicher ist mit einem Saugschlauch ½“ mit der manuellen

Fußpumpe verbunden. Von der Fußpumpe führt ein Schlauch ½“ auf die Spüldüse der Porzellan-Schüssel (siehe 4a).

4d) Anschluss nach außen

Anschluss nach außen



Anschluss-Stutzen an Toilette, Ausführung des Übergangs gemäß Foto

Diffusionsdichte **Leitung 32mm**
Außendurchmesser, max. 10
Meter Länge, max. 1m nach
oben, Biegeradius min. 30cm

Die Kreislauf-Toilette benötigt nur einen einzigen externen Anschluss. Es handelt sich dabei um die Ableitung der Toiletten-Inhalte.

Links ist der Anschluss-Stutzen hinten an der Absaugpumpe zu sehen. Es handelt sich um einen Stutzen mit 38mm Außendurchmesser. Auf diesen wird Teflonband aufgebracht und dann ein Stück

Spiralschlauch (Innendurchmesser 38mm) mit einer Schlauchschelle fixiert.

Rechts ist die flexible Rohrleitung mit 32mm Außendurchmesser zu sehen. Es handelt sich dabei um ein diffusionsdichtes und flexibles Rohr. Das Rohr wird bis zum Anschlag eingeschoben und mit einer Gummi-Manschette und einer Schlauchschelle im Spiralrohr abgedichtet.

4e) Bio-Zusatz Urin-Aufbereitung

Die Aufbereitung des Urin zum Spülmittel erfolgt innerhalb des Urinspeichers und wird über einen Bio-Zusatz sichergestellt.

Der Bio-Zusatz ist ein Granulat und wird über einen Messbecher oder einen Teelöffel dosiert und gezielt über den Urinabscheider in den Urinspeicher zugeführt.

Es reicht in der Regel aus, das Mittel in Abhängigkeit der Nutzeranzahl einmal täglich zuzugeben.
Dosierung: Eine Messeinheit je Nutzer und Tag!

Hauptbestandteil des Bio-Zusatzes ist das Naturprodukt Zitronensäure. Die entsprechenden Sicherheitshinweise im Umgang mit Säure sind zu beachten.



4f) Optionen zum Eigenbau (bisher nicht im Sortiment)

Anschluss an Weithalsfass mit Drainage

Die Toiletteninhalte werden üblicherweise direkt nach draußen gefördert. Im häuslichen Garten bietet es sich an, die Stoffe in einem Weithalsfass mit 30-60 Litern zu sammeln und direkt milchsauer zu fermentieren. Damit das Fass nicht so schnell voll ist und leichter zu transportieren ist, kann im



Fass eine Trennung „Fest / Flüssig“ erfolgen. Dies geschieht über ein „Heubett“ im Fass und eine Drainageleitung zur Abscheidung der flüssigen Phase nach draußen. Dazu wird im unteren Bereich des Fasses seitlich eine „Fassdurchführung“ eingebracht, ein Schlauch montiert und in einen 20 Liter Kanister geführt. Im Fass wird ein Schlauch mit vielen kleinen 3-5mm Löchern auf die „Fassdurchführung“ montiert und im Fass nach oben geführt und ggf. noch mit einer Lage Stoff eingeschlagen (damit die Löcher nicht verstopfen). Fertig.

Anschluss an flexiblen Sack

Die Toiletteninhalte können auch direkt bei der Toilette in flexible Bag-in-Box-Säcke abgefüllt und direkt darin milchsauer fermentiert oder auch entsorgt werden. Die Säcke gibt es standardmäßig



auch in 10 und 20 Liter. Die Zapfhähne der Säcke werden nicht benötigt. In den Stutzen am Sack passt genau ein Standard-Rohr mit 28mm Außendurchmesser. Man kann die Absaugleitung nach draußen einsparen. Das funktioniert aber nur,

wenn man keine Luft beim Spülvorgang mitsaugt und die Säcke regelmäßig tauscht, damit diese keine Gase entwickeln.

Anschluss an Anschluss von vorhandenem WC (Einleitung in Kanal)



Wird ein bestehendes WC durch die Kreislauf-Toilette ersetzt, kann unter Umständen auch ein Anschluss über den freien WC-Ablauf erfolgen. Dabei handelt es sich meist um einen 110mm-Stutzen. Es kann ein Blindstopfen mit 110mm aufgesetzt werden. Darin wird eine „Fassdurchführung“ eingebracht. Außen erfolgt über einen Schlauch die Verbindung zur Toilette. Im Abwasserrohr wird ein „grüner Spiralschlauch“ bis zur nächsten Fallleitung (senkrecht Rohr durch die Stockwerke) gelegt. Dort werden die Toiletteninhalte dann ins Rohr abgegeben. damit das Rohr regelmäßig

gespült wird und nicht verstopft. Eine Doppelbelegung des Abwasser-Rohres mit Spiralschlauch mit anderen WC-Leitungen ist nicht ratsam, da es sonst zu Verstopfungen kommen kann.



Links sind drei Beispielbilder zum Anschluss der Kreislauf-Toilette an den vorhandenen Abwasser-Anschluss einer alten Spültoilette zu sehen. Der grüne Schlauch führt bis zur nächsten Fallleitung.

Anschluss an Sammelgrube für reine Toiletteninhalte

Die Toiletteninhalte können auch in eine bestehende oder neu zu errichtende Sammelgrube gepumpt und dort gelagert werden. Entsprechend selten muss diese Grube dann auch geleert bzw. abgesaugt werden. Je Nutzer und Jahr fällt ein Volumen von etwa 500 Litern an. Bis vor wenigen Jahrzehnten waren derartige Sammelgruben weit verbreitet.



Absaugung über Saugturbine und Zyklon, Anordnung außerhalb von Gebäude (ersetzt Pos. 4b)



Eine Alternative zur manuellen Absaugpumpe ist der Einsatz einer 230V Saugturbine. Diese kann in Verbindung mit einem „Zyklon“ draußen am Sammelort angeordnet werden und um eine Abwasser-Klappe ergänzt werden (senkrecht nach unten im Ablauf). Soll die Absaugung der Toilette erfolgen, wird bei der Toilette ein Taster gedrückt, die Saugturbine läuft los. Vom Zyklon ausgehend baut sich ein Unterdruck auf und fördert mit viel Schwung die Toiletteninhalte und einen Luftstrom zum Zyklon. Sobald der Unterdruck wieder nachlässt, öffnet die Abwasser-Klappe den Weg in Richtung Sammelort und entleert den Zyklon. Die Technik klappt sehr gut. Nachteilig sind die Geräusche der Saugturbine (wie Staubsauger) und der nötige 230V Stromanschluss.

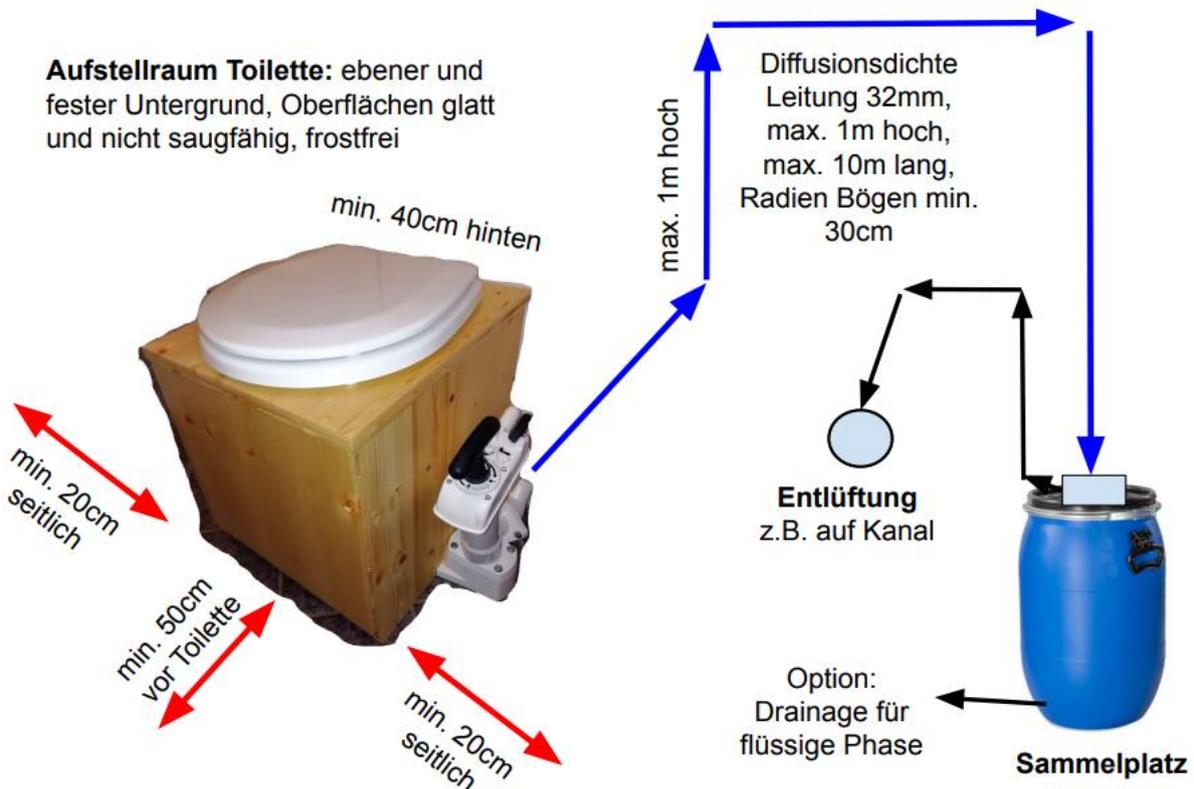
Toilette mit Dusch-Funktion spart Klopapier ein

Die Kreislauf-Toilette kann auch um eine Dusch-Funktion ergänzt werden. Das ist bei klassischen Trocken-Toiletten meist nicht möglich. Die Duschfunktion spült nach dem Toilettengang den Hintern mit sauberem Wasser. Es ist auch möglich eine Hand-Dusche zu verwenden. Link zu einem Anbieter: <https://happygo.de/collections/all/products/easy-bidet>

5) Anforderungen Planung

5a) Aufstellort im Objekt

Anforderungen Planung



Die Kreislauf-Toilette seitlich mind. 20cm **Platz**, nach vorne mind. 50cm für den Service (und die Benutzung) und hinten als Platz für die Verrohrung mind. 40cm bis zur Rückwand. Links und hinten kann die Toilette bei Bedarf auch in eine Fläche integriert werden. Für einen Service muss es jedoch möglich sein, den Holzdeckel oben wieder abzunehmen (L 39cm x B 36cm).

Der **Untergrund** unter der Toilette muss eben und fest sein. Die Oberfläche muss glatt und nicht saugfähig sein. Spalten, Ecken und Kanten im Umfeld der Toilette sind abzudichten. So kann das Umfeld dauerhaft sauber gehalten werden.

Der **Aufstellraum** der Toilette befindet sich üblicherweise innerhalb eines Objektes, oft auch im Wohnraum. Der Raum sollte frostfrei sein, da es andernfalls bei Temperaturen deutlich unter 0°C zu einem Einfrieren der Absaugleitung, des Urinspeichers und auch der Flüssigkeitsvorlage in der Toilette kommen kann. Sollte der Raum nicht frostfrei sein, kann ein Frostwächter innerhalb der Toilette diese frostfrei halten. Wenn die Toilette bei Minusgraden nicht benötigt wird, kann diese „winterfest“ gemacht werden.

Die **Absaugleitung** zwischen Toilette und Sammelplatz sollte möglichst an einem Stück mit einer flexiblen Leitung ausgeführt werden. Es handelt sich um eine diffusionsdichte Aluverbundleitung mit 32mm Außendurchmesser (innen 26mm). Das Rohr kann mit Radien von mind. 30cm ohne kritische Verengung um 90° gebogen werden. Ausgehend vom Stutzen an der Toilette sollte das Rohr max. um

1m hoch geführt werden, da nach der Absaugung Medium aus dem Rohr in die Toilette zurücklaufen kann. Als Gesamtlänge zwischen Toilette und Sammelplatz sind 10m die Obergrenze (mehr wurde noch nicht getestet).

Als **Sammelplatz** kommen je nach Sammelbehälter unterschiedliche Plätze in Frage. Es gibt Behälter, die eine begrenzte Zeit ohne eine Entlüftung auskommen und auch im Objekt angeordnet werden können (Bag-in-Box siehe 4f). Dies ist aber eine Ausnahme und setzt Disziplin bei der Toilettennutzung voraus. Üblicherweise kommt als Sammelbehälter ein größeres Volumen zum Einsatz. Es empfiehlt sich ein geschützter Bereich außerhalb vom Gebäude oder auch unterirdisch. Die Sammelbehälter sind meist hermetisch dicht und können auch ganz gezielt entlüftet werden, z.B. in einen vorhandenen Abwasserkanal, oder auch über ein separates Entlüftungsrohr über das Dach. Gerne unterstützen wir auch bei individuellen Fragen!

5b) Nutzungsart und Auslegung Anzahl Toiletten

Die Kreislauf-Toilette eignet sich besonders für eine **kontinuierliche Nutzung** von einem definierten und bekannten Nutzerkreis. Es ist immer eine „Schlüsselperson“ erforderlich (ggf. auch Reinigungskraft/Hausmeister), die einmal täglich nach der Toilette schaut und auch den Bio-Zusatz dosiert.

Eine Kreislauftoilette ist für eine ganztägige **Dauernutzung von 1 bis 5 Erwachsene** konzipiert. Kinder bis 14 Jahre können vereinfacht als ½ Erwachsener angesetzt werden. Liegt die Nutzerzahl darüber, ist entsprechend eine zusätzliche Toilette vorzusehen. Beispiel: Bei 6 bis 10 Erwachsenen in ganztägiger Dauernutzung entsprechend 2 Toiletten.

Gut ist, wenn jeder Nutzer (soweit frei) immer die gleiche Toilette nutzt. Entsprechend fällt eine kalkulierte Menge Urin an, die dann für den Spülvorgang beim „großen Geschäft“ zur Verfügung steht. Das Verhältnis Urinmenge zu Spülvorgang passt dann optimal.

Bei einer diskontinuierlichen bzw. **zeitweisen Nutzung** der Toilette kann es vorkommen, dass die Toilette überwiegend zur Urinabgabe (ist nicht tragisch) oder überwiegend zum „großen Geschäft“ genutzt wird (Knappheit an Spülflüssigkeit, ggf. nachspülen). Bei zeitweiser Nutzung der Toilette ist auch möglich, dass Spülflüssigkeit länger in der Toilette steht und nicht gespült wird (relevant für Dosierung Bio-Zusatz).

Verfügt das Objekt über **Urinale**, ist dies auch bei der Projektierung der Kreislauf-Toilette zu beachten. Bei wasserlosen Urinalen können diese auch mit dem Urinspeicher der Kreislauf-Toilette gekoppelt werden. Somit steht dann ausreichend Spülflüssigkeit zur Verfügung.

5c) Vorgaben zu Sammelplatz

Wie schon unter 5a) und 4f) erwähnt, gibt es eine Vielzahl an möglichen Sammelbehältern, oder auch die Möglichkeit zur Einleitung in einen Abwasserkanal. An einem Sammelplatz werden die Toiletteninhalte meist für Wochen oder auch Monate gesammelt. Teils erfolgt an diesem Ort auch gleich die Hygienisierung oder auch eine energetische Nutzung. Behälter mit dem Sammelgut sollten je nach System an ein Abluft-Rohr als Druckausgleich bzw. Entlüftung angeschlossen sein. Der

Sammelplatz sollte vor starken Wetterereignissen geschützt sein (Regen, Schnee, direkte Sonne, starkem Frost). Der Bereich sollte für Kinder und Unbefugte nicht zugänglich sein.

5d) Auslegung Sammelbehälter

Bei kontinuierlicher Nutzung durch einen Erwachsenen ist von etwa 1,5 Litern Toiletteninhalten je Tag auszugehen (Urin, Fäzes, Toilettenpapier). Entsprechend summieren sich die Toiletteninhalte auf **etwa 550 Liter je Person und Jahr**. Auf dieser Basis erfolgt die Auslegung des Sammelbehälters.

Beispiel Quarantänestation: Als Sammelbehälter kommt ein **Bag-in-Box-Sack mit 20 Litern** Inhalt zum Einsatz. Die Toilette wird nur **von einer Person genutzt** (Patient). Die Toiletteninhalte werden in den Sack gepumpt und darin gelagert. Die Kapazität des Sacks reicht also für **etwa 13,3 Tage** (20L / 1,5 L je Tag).

Beispiel **Weithalsfass mit Drainage** (siehe 4f): Die Toiletteninhalte werden in einem 30 Liter Weithalsfass gesammelt. Über eine Drainage wird die Flüssigkeit (Urin) wieder abgeschieden. Die Toilette wird **von einer Person genutzt**. Die anfallende Menge an Fäzes und Toilettenpapier beträgt etwa 200 ml je Tag. Somit reicht das **30L-Fass für etwa 150 Tage**. Kommt ein 60L Fass zum Einsatz, muss das Fass erst nach knapp einem Jahr getauscht werden. Die drainierte Flüssigkeit kann in handlichen 20L Kanistern (reicht ca. 16 Tage) oder auch in einem 1.000L IBC-Tank (reicht über 2 Jahre) gesammelt und anaerob unter Luftabschluss gelagert werden. Die drainierte Flüssigkeit kann je nach Situation auch einem Abwasserkanal zugeführt werden.

5e) Verwertungswege

Es gibt vier Haupt-Verwertungswege, die je nach Rahmenbedingungen ihre Berechtigung haben.

Eigenverwertung Garten: Immer mehr an Bedeutung gewinnt das Thema Kreislaufwirtschaft mit Nutzung der Nähr- und Aufbaustoffe aus den „verdauten Lebensmitteln“ im eigenen Garten. Es gibt sichere Verfahren zur Hygienisierung und auch zur Kreislaufführung der wichtigen Stoffe. Es ist allerdings sicherzustellen, dass die Toiletteninhalte während einer kritischen Medikamenteneinnahme oder auch ernsten Krankheit nicht im Kreislauf geführt werden sollten. Werden diese Punkte beachtet, werden mit diesem Ansatz die Bodenfruchtbarkeit und die Ernährung zukünftiger Generationen gesichert. Weitere Infos beim NetSan e.V.: <https://www.netsan.org/>

Energetische Nutzung: Wie schon unter 1c) erwähnt, gibt es interessante Ansätze die Toiletteninhalte zusammen mit Küchenabfällen einer energetischen Nutzung zuzuführen. Es gibt sogar Paketlösungen für kleine Objekte bzw. Projekte und die einfache Gewinnung von Biogas z.B. zum Kochen. Denkbar ist auch die Zuführung der gesammelten Stoffe zu einer größeren „Biogasanlage nach Abfallrecht“. Hierzu geben die regionalen Betreiber dieser Anlagen gerne Auskunft.

Zentrale Aufbereitung: Die Toiletteninhalte können vor Ort gesammelt und 1-2x im Jahr von Spezialunternehmen abgeholt und einer zentralen Aufbereitung und Verwertung zugeführt werden. Denkbar ist bei Einnahme von hochwertigen/teuren Medikamenten auch eine zentrale Rückgewinnung dieser Stoffe aus den Toiletteninhalten. Durch die Kreislauf-Toilette ist es einfach möglich, auch in diese Richtung zu denken.

Zuführung Kläranlage: Die aus der Kreislauf-Toilette geförderten Toiletteninhalte sind „pumpfähig“. Daher können diese Stoffe bei Bedarf auch einfach der regionalen Kläranlage zugeführt werden. Erfolgt eine Anbindung der Toilette an das vorhandene Abwassersystem, muss sichergestellt sein, dass der Bereich der Einbringung regelmäßig gespült wird (z.B. von anderen Wohnungen, oder Duschwasser, etc.). Bei der Zuführung Klärwerk wird die Verantwortung zur Verwertung und Kreislaufführung an diese Stelle abgegeben. Es bleibt trotzdem noch der Vorteil der großen Wasserersparnis und der unverdünnten und konzentrierten Toiletteninhalte.

6) Installation der Toilette

Im Folgenden wird stichpunktartig das Vorgehen bei der Installation der Kreislauf-Toilette geschildert:

- Verlegung 32mm Förderleitung zu Sammelort (bzw. zum Abwasserkanal)
- Aufstellung Kasten mit Absaugpumpe (siehe 4b)
- Anschluss Förderleitung an Toilette (siehe 4d)
- Montage Toilettenschüssel und Urinsack (siehe 4c)
- Montage Sammelbehälter am Sammelort (siehe 4f) (bzw. Anschluss Abwasserkanal)
- Vorbereitung Erstbenutzung (ca. 2L abgekochtes lauwarmes Wasser in Urinsack füllen, Spülung betätigen, auf Undichtigkeiten prüfen), separater Bio-Zusatz zur Erstbefüllung dazugeben, fertig)
- Dünnen Karton von vorne unter den Urinsack schieben und hinter Holzkasten hochklappen (dient zur optischen Feuchte-Kontrolle und als mechanischer Schutz des Urinsack)

7) Benutzung der Toilette

- Klären, wer die täglichen Arbeiten bei Toilette übernimmt (Schlüsselperson)
- nur im Sitzen benutzen (nicht im Stehen pinkeln)
- keine Abfälle in die Toilette geben, auch keine Feuchttücher
- Spülen nur nach dem „großen Geschäft“ oder wenn viel Papier oder Flüssigkeit im hinteren Bereich

Spülvorgang (nach „großem Geschäft“ → siehe 3c) und 3d):

- über Spülpumpe Flüssigkeit einpumpen und Oberflächen reinigen
- gezielt Abpumpen von Feststoffen/Papier über die Absaugpumpe
- wieder Flüssigkeit einpumpen, bis Ablaufbereich bis zum 1. Ring gefüllt

Tägliche Arbeiten an Toilette (macht Schlüsselperson):

- Zugabe Zusatz zur Urinaufbereitung (5-7g je Nutzer und Tag)
- Oberflächen Keramik einsprühen bzw. benetzen ggf. abwischen
- prüfen ob Urinablauf frei und alles dicht ist

8) Vorgehen bei Urlaub bzw. Nutzerpause

Toilette in „Urlaubsmodus“ bis zu 2 Tage setzen:

- Toilette spülen, darauf achten, dass Flüssigkeitsstand hinten nur bis zum 1. Ring
- Zusatz zur Urinaufbereitung für 2 Tage in Urinspeicher geben und auch etwas hinten rein
- Deckel der Toilette schließen

Toilette in „Urlaubsmodus“ für bis zu 3 Monate setzen:

- Urintank über Spülung komplett leeren, hinten komplett abpumpen

- 2 Liter abgekochtes Wasser hinten in Ablauf geben, Bio-Zusatz für 3 Tage vorne/hinten

9) Wartungsarbeiten (alle paar Tage oder auch Monate, macht i.d.R. Schlüsselperson):

- Leerung Sammelbehälter (Intervall: bei 20L etwa 16 Nutzertage, bei 500L etwa ein Nutzerjahr)
- Sichtkontrolle äußerlich rund um Toilette ob alle Verbindungen dicht

10) Revision (nach 1.000 Nutzertagen, spätestens 1x jährlich):

- Spülpumpe demontieren (Schläuche weg) und öffnen, Ablagerungen und Haare aus den Gummiventilen mit Pinzette entfernen und alles spülen, erneut montieren und Funktionstest -> Sieb auf Urinablauf kann diese Arbeit überflüssig machen und Haare fernhalten
- Öffnen des Toilettendeckels (mit Holzdübeln gesteckt) nach oben, Sichtkontrolle aller Verbindungen
- Urinsack prüfen und mögliche Ablagerungen entfernen, eventuell Urinsack tauschen
- Toilette wieder montieren, Spalt zwischen Schüssel und Kiste abdichten und äußerliche Sichtprobe
- Griff Absaugpumpe demontieren (Griff nach unten drücken und dann gegen Uhrzeigersinn drehen), Kontrolle ob innen auf dem schwarzen Kolben Flüssigkeit steht, wenn ja O-Ring mit 1-2 Lagen Teflonband unterfüttern und Kolben mit Vaseline gut einfetten, alles reinigen, wieder montieren
- Funktionskontrolle und Dichtheit prüfen

11) FAQ / Fehlerbehebung**Fehlerbehebung einfach** (bei Schwierigkeiten Schlüsselperson informieren):

- Spülpumpe fördert kein Spülmittel sondern Luft -> Urintank leer, ggf. hinten mit Wasser spülen
- Urin sammelt sich im Urinablauf, fließt nicht ab -> Urintank voll, ggf. etwas spülen / Ablauf reinigen
- Flüssigkeitsstand oder Kloppapier hinten in Schüssel zu hoch -> abpumpen bis zum 1. Ring
- Absaugpumpe schwergängiger als sonst -> generell weniger oder anderes Kloppapier einwerfen

Fehlerbehebung schwer (macht Schlüsselperson ggf. auch Fachkraft)

- Spülpumpe lässt sich nicht Pumpen -> Saugleitung aus Urintank blockiert -> prüfen/reinigen
- beim Absaugen baut sich Gegendruck auf -> Sammelbehälter oder Absaugleitung an Engstelle voll oder blockiert -> prüfen/reinigen
- im Sammelbehälter entsteht Luftpolster und Gegendruck -> zu viel Luft wird mitgepumpt -> für Entlüftung sorgen und Nutzer über Thema informieren
- Spülmittel ist nicht geruchsneutral -> Spülmittel auf Trübung prüfen PH messen und ggf. Tagesmenge Zusatz anpassen oder Anzahl der täglichen Nutzer je Toiletten klären und optimieren
- Spülmittel schäumt stark beim spülen -> Urintank auf Fehlwürfe überprüfen und leerpumpen und ggf. von festem Material reinigen, mit 2L siedendem Wasser den Urintank hygienisieren, abpumpen und Tagesmenge Zusatz Urin-Aufbereitung zugeben, Toiletten-Spülung betätigen, bis heißes Wasser kommt, ggf. nach Abkühlen Biozusatz in Urintank zugeben

12) Prüfung Konzept / Begleitung Betrieb / Kontakt

- Überprüfung Konzept vor Realisierung
 - Begleitung Betrieb und Austausch Informationen
 - Kontakt für Fragen und Rückmeldungen per E-Mail oder telefonisch
- Kontakt Daten: Simon Spreter, Steig 42, 78628 Rottweil, Email service@EigenEnergie.org
Telefon: +0049 (0)741 43004262